



A CEI como Agente Mobilizador do Cluster da Pedra

Rebeca Cabral de Melo e Borba Menezes

Dissertação de Mestrado para obtenção
do Grau de Mestre em Estratégia de
Investimento e Internacionalização

Orientador:

Professor Doutor Rui Moreira de Carvalho

Professor Associado Instituto Superior de Gestão

Coorientador:

Doutor Agostinho da Silva

Instituto Superior de Gestão

Lisboa

2017

Resumo

O estudo contextualiza o papel da Companhia de Equipamentos Industriais (CEI) como agente mobilizador do Cluster da Pedra, tendo em conta o nível de contributo de outros setores, nomeadamente, do Calçado, para a sua aprendizagem.

A implementação das tecnologias *Lean Thinking*, que se traduziram no movimento *leanstone*, têm contribuído para a melhoria da eficiência coletiva, para o incremento da inovação e para a qualificação e modernização do agregado económico das empresas que integram o cluster.

A interação entre empresas e instituições, criando bases mais consistentes, tende a promover a convergência de estratégias que, por sua vez, promovem o desenvolvimento sustentado das empresas, do setor, e das suas regiões.

As empresa envolvidas dinamizam “projetos em consórcio”, o que se afigura como uma mais valia na medida que introduzem e difundem a inovação tecnológica, e, desta forma, aumentam a competitividade.

Estas “Redes Colaborativas” são consideradas uma fonte de desenvolvimento do conhecimento e uma ferramenta fundamental para os envolvidos se distinguirem e melhorarem o seu posicionamento no mercado.

Através deste estudo, conseguimos avaliar o modelo estratégico utilizado pela CEI como “agente mobilizador” no processo de fertilização cruzada e transferência de tecnologia entre o Cluster dos Recursos Minerais e do Calçado, na região de Alcanede, Santarém, em Portugal.

A empresa tem contribuído para a conceção de novas oportunidades, criando os fatores e as condições que facilitam os seus interesses comerciais e de todos os intervenientes no Cluster dos Recursos Minerais, transferindo conhecimento e tecnologia a partir das suas relações com outros Clusters, Centros de Investigação e desenvolvimento do Sistema de Ciência e Tecnologia (SCT), e da interação com outras empresas, clientes e fornecedores de máquinas e equipamentos. A aposta em investigação e inovação, tem potenciado o surgimento de soluções tecnológicas que têm contribuído vivamente para o aumento da criação de valor e, consequentemente, da competitividade do setor.

Palavras-chave: Cluster, Fertilização cruzada, inovação, agente mobilizador

Abstract

The contextualized study the paper of the firm Companhia de Equipamentos Industriais (CEI) as a mobilizing agent of the Stone Cluster, considering the mount of contribution of other sectors, as the footwear, to is learning.

The implementation of Lean Thinking technologies, which express in leanstone movement, is contributing to improve collective efficiency, to increase the innovation level and is contributing to improve the upgrading of cluster company's economics aggregate.

The interaction between companies and organizations, getting basis more consistent, promote the strategy's convergence, which in turn, promotes the sustainable development of the sector and the regions.

The companies involved energize "consortium projects", which is seen as an added value as they introduce and diffuse technological innovation, and thus increase competitiveness.

These "Collaborative Networks" are considered a source of knowledge development and a fundamental tool for those involved to distinguish themselves and improve their position in the market.

Through this study, we were able to evaluate the strategic model used by the CEI as a mobilizing agent in the process of cross fertilization and technology transfer between the Cluster of Mineral Resources and Footwear in Portugal.

The company has contributed to the design of new opportunities, creating the factors and conditions that facilitate its commercial interests and all those involved in the Mineral Resources Cluster, transferring knowledge and technology from its relations with other Clusters, Research Centers and development of the Science and Technology System (STS), and interaction with other companies, customers and suppliers of machinery and equipment.

The focus on research and innovation has boosted the emergence of technological solutions that have contributed strongly to the increase of value creation and, consequently, the competitiveness of the sector.

Keywords: Cluster, Cross fertilization, innovation, mobilizing agent

Agradecimentos

Agradeço ao meu professor que, apesar de todas as dificuldades, nunca desistiu de mim.

Agradeço aos meus pais e irmãos, pela educação, apoio e carinho que sempre me deram.

Das associações agradeço particularmente, à Marta Peres, a inspiração e carinho, ao Nelson Cristo, ao Daniel Rebelo a amabilidade e pensamento crítico e à Carla Gomes pela experiência e conhecimento. Agradeço à Assimagra, Cevalor, CPMR e Aniet. Quanto às instituições agradeço ao GEP e ao INE. Particularmente à Doutora Teresa Feliciano e à Doutora Elsa Oliveira.

Das empresas, devo um agradecimento à Fravizel, à Solancis, à CEI, à MRF Stone, nomeadamente a Joana e Inês Frazão, e ao Agostinho da Silva.

Por fim, agradeço à Academia. Ao ISG, aos professores, ao Professor Ivo Pereira, e à Doutora Conceição Lopes pela simpatia e espírito de entreaajuda

E até à próxima.

Índice

| | |
|--|----|
| 1. Introdução | 7 |
| 1.1 Estrutura do Trabalho | 9 |
| 2. Revisão da Literatura..... | 10 |
| 2.1. Sistema de Ciência e Tecnologia | 10 |
| 2.2. Tecnologias Lean | 12 |
| Sistemas de Produção lean thinking | 12 |
| 2.3. Redes de Empresas..... | 17 |
| 3. Cluster dos Recursos Minerais..... | 20 |
| Projeto 1 JETSTONE | 25 |
| Projeto 2 InovStone | 25 |
| Projeto 3 FlexStone | 26 |
| Projeto 4 InovStone 4.0 e BIM | 27 |
| 4. Modelo de Investigação..... | 29 |
| 4.1 Recolha de Informação..... | 30 |
| 4.1.1 Tópicos Principais do Guião - Instrumento | 31 |
| 5. Caraterização da CEI..... | 34 |
| 5.1. Pilares de Competitividade na CEI | 36 |
| Pilar 1 Inovação Continua seguindo Eixos Tecnológicos Estratégicos | 37 |
| Eixo Tecnológico Estratégico 1 Fluídos De Alta Energia | 38 |
| Eixo Tecnológico Estratégico 2 Sistemas Robotizados De Alta Dinâmica | 40 |
| Eixo Tecnológico Estratégico 3 Sistemas De Digitalização E Otimização Dos Materiais A Cortar | 41 |
| Pilar 2 Inovação Continua E Práticas Lean..... | 43 |
| Pilar 3 Parcerias De Inovação Como Meio De Acesso A Novos Mercados E Tecnologias ... | 45 |
| 5.2 Agente mobilizador | 45 |
| 5.3 Processo de Fertilização Cruzada entre o Cluster da Pedra e do Calçado desde | |

| | |
|--------------------------------|----|
| 2000 | 46 |
| 6. Conclusões | 49 |
| 7. Limitações e Sugestões..... | 53 |

Índice de Figuras

| | |
|--|--|
| Figura 1. Princípios Lean Thinking | |
| Figura 2. Gráfico Modelo de Manutenção, Inovação e Melhoria Contínua | |
| Figura 3. Ciclo de Desenvolvimento PDCA | |
| Figura 4. Estrutura do Cluster dos Recursos Minerais | |
| Figura 5. Modelo de Organização no Setor das RO em Portugal | |
| Figura 6. Tipos de Desenho de Estudo de Caso | |
| Figura 7. Mercado Mundial CEI | |
| Figura 8. Instalações da CEI | |
| Figura 9. Clientes de referência da CEI | |
| Figura 10. Pilares de Competitividade na CEI | |
| Figura 11. Fábrica CEI | |
| Figura 12. Máquinas de jato de água em materiais macios | |
| Figura 13. Máquinas de jato de água em materiais duros | |
| Figura 14. Exemplificação de uma máquina de jato de água a cortar | |
| Figura 15. InoCONTROL®: Sistemas de controlo desenvolvidos pela INOCAM | |
| Figura 16. Software InoNEST® | |
| Figura 17. Módulo InoALLOC® | |
| Figura 18. Máquina de jato de água de corte de peles de alta produção | |
| Figura 19. Kits de ferramentas 2secondslean | |
| Figura 20. Placards internos com Indicadores de eficiência (CEI) | |
| Figura 21. Ferramentas de software, para medição da eficiência em tempo real (CEI) | |
| Figura 22. Processo Fertilização Cruzada entre a Fileira do Calçado e das Rochas Ornamentais | |
| Figura 23. Evolução das Exportações do Setor do Calçado e das RO | |

Índice de Tabelas

| | |
|---|--|
| Tabela 1. Evolução das vendas e exportações entre 2010 e 2016 | |
|---|--|

Abreviaturas e Acrónimos

| | |
|------------------|---|
| BIM | <i>Building Information Modeling</i> |
| CEI | Companhia de Equipamentos Industriais |
| Cevalor | Centro Tecnológico da Pedra Natural de Portugal |
| C&T | Ciência e Tecnologia |
| CTCP | Centro Tecnológico do Calçado Português |
| FACAP | Fábrica Calçado Pedip (Projeto Mobilizador do Calçado) |
| FlexStone | Projeto mobilizador do setor da Pedra |
| IFC | <i>Industrial Foundation Class</i> |
| <i>Inovstone</i> | Projeto mobilizador do setor da Pedra |
| I&D | Investigação e Desenvolvimento |
| I&DE | Investigação e Desenvolvimento Experimental |
| <i>Jetstone</i> | Projeto mobilizador do setor da Pedra |
| JIT | <i>Just in Time</i> |
| <i>OAC&T</i> | Outras Atividades Científicas e Técnicas PME Pequenas e Médias Empresas |
| PDCA | Plano de Auditoria (Normas ISO) |
| PPS | Produto, Processo e Serviço |
| RO | Rochas Ornamentais |
| SCMS | <i>Supply Chain Management System</i> |
| SCT | Sistema de Ciência e Tecnologia SNI Sistema Nacional de Inovação |
| SNI | Sistema Nacional de Inovação |
| TPS | <i>Toyota Production Systems</i> |
| ValorPedra | <i>Cluster da Pedra Natural</i> |

1. Introdução

Na Era da Economia Digital, novos paradigmas levam as empresas a necessitarem de adotar modelos estratégicos que sejam capazes de as tornar mais atrativas e competitivas. A cooperação em rede (Carvalho, 2011) permite o desenvolvimento sustentado dos envolvidos, melhorando a sua capacidade competitiva e promovendo as suas potencialidades.

Este trabalho de investigação analisa o processo de internalização de competências, tal como o papel da Companhia de Equipamentos Industriais (CEI) como agente mobilizador do Cluster dos Recursos Minerais.

Neste contexto, o papel da CEI no processo de “fertilização cruzada” (Silva, 2013) entre os Setores do Calçado e das Rochas Ornamentais, em particular em Alcanena, região de curtumes e pedreiras, tem contribuído para o estreitar e “terres e saberes” de todos os intervenientes.

Cada empresa especializa-se numa fase do processo de produção da fileira dominante na região ou de uma série de indústrias complementares pelo que os processos produtivos tendem a ser partilhados entre as empresas do distrito promovendo uma rede local de transações especializadas em diferentes fases de produção (Becattini, Pereira, 2017).

Numa primeira fase, o setor das rochas ornamentais ia buscar experiências e equipamentos ao Setor do Calçado, isto é, houve um processo inicial que foi numa direção. Hoje, os dois contribuem para almejar novos objetivos.

O Setor das Rochas Ornamentais tem vindo a ter desafios cada vez maiores (Frazão, 2016). A crise de 2008 nas obras públicas e no mercado da construção em Portugal, obrigou as empresas a novos e diferentes modelos de negócio, suportados por mercados externos mais exigentes, pelo que se tornou fundamental a adoção de estratégias de cooperação e de investimento em Investigação & Desenvolvimento (I&D).

Consequentemente, a inovação em produtos, processos e mercados ofereceram pistas e mercados que começam a oferecer resultados.

A CEI, com a sua experiência no setor do calçado tem sido um impulsionador de referência do crescimento do Cluster e, consequentemente, no Setor da Pedra. Tem sido um os principais líderes nos “projetos mobilizadores” dos últimos anos, caracterizados pela colaboração de várias entidades empresariais e da área científica (Frazão, 2016), movidos

pela ideologia *lean thinking*.

A “fertilização cruzada” surgiu porque houve uma necessidade por parte do Setor das Rochas Ornamentais de adotar práticas de inovação já intrínsecas no Setor do Calçado (Silva, 2018).

Neste sentido, importa estudar o modelo estratégico utilizado pela CEI como Agente Mobilizador no processo de Fertilização Cruzada entre os setores do Calçado e das Rochas Ornamentais em Portugal.

Desde 2004, a CEI tem sido parceiro ativo no crescimento e na colaboração entre os Clusters, através da sua participação como líder em diversos projetos em consórcio que têm por base a adoção de métodos e estratégias que têm contribuído para os bons resultados económicos, financeiros e sociais do Setor das Rochas Ornamentais, e da empresa, em particular. Daí o interesse pelo tema desta investigação.

Neste sentido, foram sugeridas as seguintes perguntas de partida:

Q1: Que vantagens competitivas levam a CEI a ser um Agente Mobilizador no processo de Fertilização Cruzada?

Para Carvalho (2012), um agente mobilizador eficaz deve oferecer credibilidade e conhecimentos especializados, confiabilidade e um sentido de neutralidade. O mobilizador deve ter acesso à influência, às fontes de financiamento, ao impacto regulatório, promovendo, nomeadamente, fóruns para a promoção de colaboração.

Q2: Quais as práticas utilizadas pela CEI no processo de mobilização de redes de conhecimento?

Para Carvalho (2011), o conhecimento resulta do produto de tratamento e aproveitamento de dados e de informação disponível. Os dados são tratados e transformados em informação que, por sua vez, da mesma forma, revelam-se em conhecimento.

Q3: Que vantagens competitivas têm resultado nos dois clusters nos processos de fertilização cruzada?

Para Porter (1985), entende-se como vantagem competitiva a capacidade da empresa alcançar a liderança de custos, a diferenciação e o foco. Para isso, a cultura corporativa e os valores dos funcionários devem encontrar-se devidamente alinhados com esses

mesmos objetivos.

Assim, pretendeu-se, em primeiro lugar identificar os eixos tecnológicos que foram utilizados no Modelo Estratégico da CEI.

Em segundo lugar, intenta-se identificar a operacionalização de cada um destes eixos tecnológicos no processo de fertilização cruzada.

E por último, nomearam-se os elementos mobilizadores que levaram ao comprometimento das diversas entidades no processo de fertilização cruzada.

As lições da evolução tecnológica das empresas ajudam a gerir a mudança. Para começar, precisamos de nos concentrar nos conjuntos de competências necessárias, desiderato possível através da formação e treino da força de trabalho humana para alavancar todas as novas oportunidades que a tecnologia cria.

Para Costa (2018), o sucesso passa pelo investimento na educação, no acesso ao ensino superior, numa aposta cada vez maior na ciência, na inovação e na transferência de conhecimento para as empresas.

1.1 Estrutura do Trabalho

A investigação encontra-se repartida em seis capítulos. O primeiro dedica-se à introdução, e ao modelo concetual adotado para o desenvolvimento deste trabalho.

O segundo capítulo focaliza-se na Revisão da Biografia, onde são desenvolvidos os conceitos do (i) Sistema de Ciência e Tecnologia, das (ii) Tecnologias Lean thinking e das (iii) Redes de Empresas, que estão intimamente ligados à problemática deste estudo.

O Cluster dos Recursos Minerais e os projetos mobilizadores que impulsionaram o crescimento do setor são apresentados no terceiro capítulo.

No capítulo 4 é exposto o método de investigação.

No quinto capítulo, a empresa CEI, é retratada e analisada. No mesmo, são expostos os pilares de competitividade da CEI, que contribuem para reforçar o seu papel como agente mobilizador.

Por fim, são introduzidas as conclusões, as limitações e as sugestões para futuras investigações.

2. Revisão da Literatura

Este trabalho de investigação tem como objetivo estudar a temática do papel da CEI como “Agente Mobilizador” do Cluster da Pedra.

A revisão bibliográfica, permite enquadrar as bases teóricas com o propósito do estudo, de forma a dar cobertura científica à investigação.

Neste sentido, vamos, primeiramente, dissecar os conceitos de (i) Sistema de Ciências e Tecnologia, (ii) Tecnologias Lean Thinking e (iii) Redes de Empresas.

Ambos os conceitos estão relacionados com o desenvolvimento, competitividade e prosperidade da empresa e, consequentemente, do cluster que integra.

2.1. Sistema de Ciência e Tecnologia

Nos últimos anos Portugal tem aumentado consideravelmente o seu investimento em Investigação e Desenvolvimento (I&D).

A noção de desenvolvimento está intimamente ligada ao processo de evolução e utilização de tecnologia. Esta suporta o progresso das sociedades, culturas e civilizações (White & Lenski, Santos, 2013).

A dependência de fatores externos subalterniza a economia, ou seja, relativiza a vontade de todos os decisores, quer sejam gestores quer sejam governantes (Carvalho & Pereira, 2017). A aplicação da Ciência e da Tecnologia (C&T), através do conhecimento, pode permitir mudanças estruturais com efeitos poderosos sobre o mercado.

Estamos perante uma economia do conhecimento fundamentada na tecnologia, robotização, *hi-tech*, integração de pessoas e de software inteligentes (Banha, 2016).

A Ciência e a tecnologia estão diretamente relacionadas. “O conhecimento científico permite-nos desenvolver novas tecnologias que, muitas vezes, nos permitem fazer novas observações sobre o mundo que, por sua vez, nos permitem construir ainda mais conhecimento científico, que, em seguida, vai inspirar outra tecnologia (...)” (<http://saberciencia.tecnico.ulisboa.pt/artigos/realizacoes-da-ciencia-03.php>).

Para que haja progresso na ciência, é essencial que estejam, ao dispor os instrumentos adequados que resultam da capacidade tecnológica intrínseca à época (Pereira, 2016).

Segundo Toffler (1980), existem três grandes fases que determinam a história da

Humanidade, às quais chamamos as Três Vagas de Toffler: Civilização Agrícola; Civilização Industrial e Civilização do Conhecimento.

A terceira grande vaga fomentou a “Era do Conhecimento”, da qual surgiu uma nova civilização, onde se sobrepõem a inovação, a criatividade e a informação.

A inovação é o principal motor do crescimento económico em economia global. Tem em vista, a aplicação e difusão do conhecimento e pressupõe processos de comunicação com estratégias bem definidas para cada mercado, visto que usamos instrumentos vocacionados para cada um deles, suportado pelas novas tecnologias.

De acordo com Carvalho (2011), para conduzirmos a inovação é fundamental centralizarmos quatro competências base, nomeadamente: gestão de projetos, gestão funcional, gestão de mudança e, por fim, gestão estratégica.

Para este autor, a inovação, enquanto elemento dinamizador da atividade económica, tem de ser entendida, e aceite, como um processo sistémico, sequencial e dinâmico. Neste intervêm, correlativamente, as organizações, as necessidades – mercado – e as políticas institucionais, públicas e privadas, de uma forma organizada e motivada, denominada de Sistema Nacional de Inovação (SNI). Este sistema comporta como intervenientes o sistema produtivo, o sistema científico e tecnológico, o sistema bancário (financiador) e o sistema administrativo (regulador). Estes últimos relacionam-se através de “informações” num ambiente em que o elo comum é a “cultura”.

Neste contexto, naturalmente, existe a necessidade de adaptação sob pena de não acompanhar os novos vencedores.

As organizações perecem devido às mudanças tecnológicas e de mercado(..)”. As “inovações disruptivas”, de acordo com o Christensen (2011), “são aquelas que criam mercados pela introdução de novos produtos ou serviços que atraem um novo grupo de clientes”. (O’reilly III & Tushman, 2018).

Tratam-se de mudanças revolucionárias, inéditas que podem ocorrer no desenvolvimento de uma nova plataforma que propiciam o lançamento de novos produtos, serviços, experiências. (Kotler, 2013) sendo que estas alterações conduzem a mudanças de hábitos e à rotura de modelos de negócios existentes dos diferentes setores.

Para Kotler (2013), as inovações tecnológicas são conduzidas, praticamente, todas da mesma forma. Iniciam-se com uma incrementação científica, tecnológica ou organizacional, que não é imediata, mas sim vai-se aplicando de forma gradual, acompanhando a evolução da inovação. Os colaboradores desenvolvem novas

capacidades operacionais, são concebidos novos produtos e serviços e os métodos de produção tornam-se mais especializados e eficientes em diversos setores da economia.

As empresas, em todas os setores, devem procurar encontrar novas maneiras de inovar e de se reinventar, para conseguirem sobreviver, nesta Era dominada pela Economia Digital.

Portugal tem um sistema de Investigação e Desenvolvimento (I&D) completo, e complexo, no entanto, ainda carece ao nível de transferência de conhecimento para atividade económica .(<http://newsletter.fct.pt/o-diagnostico-do-sistema-nacional-de-investigacao-e-inovacao/>) sob pena de ficar retido de profissionais de subsídios (Carvalho, 2015).

As relações entre as empresas e o Sistema de Ciência e Tecnologia nem sempre foram aceites pelos investigadores das áreas da gestão e economia (Percival & Cozzarin, 2008)

No entanto, a situação tem vindo a alterar-se, visto que a aproximação entre o setor empresarial, as instituições de ensino superior e o sistema científico e tecnológico nacional e a sociedade, através de uma colaboração estreita, num verdadeiro trabalho em parceria, poderá garantir mais inovação, mais crescimento e desenvolvimento e, que consequentemente, o sucesso empresarial e académico dos seus intervenientes de modo a assegurar as suas atividades com dignidade e mérito.

2.2. Tecnologias Lean

Sistemas de Produção lean thinking

O desenvolvimento do setor industrial é parte fulcral no desenvolvimento económico de alguns países (Mountjoy, 2017).

Atualmente, o mercado exige que as organizações forneçam produtos e serviços personalizados, com melhor qualidade e a preços mais competitivos e que a resposta, por parte das mesmas, seja efetuada *just-in-time*, no entanto, para isso é necessário que existam as condições ótimas ao nível de produção e de fornecimento atempado por parte do fabricante (Sheng&Wang, 2015).

De acordo com Azevedo (2008), é necessário garantir a criação de valor para o acionista e para a sociedade de forma sustentada, correndo riscos, através do desafio permanente, de forma a superar a indiferença. Manter uma visão estratégica ambiciosa, com objetivos bem definidos, e sustentada em valores de integridade, transparência e assunção ao risco

empresarial num mundo cada vez mais global e competitivo.

Ainda segundo Azevedo (2008), uma empresa para ter criatividade e competitividade, tem de ser capaz de gerir o caos, isto é, de estar preparado para mudanças permanentes.

Após a Segunda Guerra Mundial, de forma a dar resposta às necessidades e expectativas do cliente final, a empresa japonesa Toyota, sobre as diretrizes de Taiichi Ohno (1912-1990), desenvolveu e implementou três grandes metodologias: (Hino, Silva, 2017): (1) Sistema de Produção, TPS – Toyota Production System; (2) Gestão total da qualidade, TQM – Total Quality Management; e (3) Manutenção produtiva total, TPM – Total Productive Maintenance (conhecido hoje como gestão produtiva total), TPM – TOTAL Productive Management

No decorrer do desenvolvimento do TPS, Ohno identificou sete tipos de ‘muda’, presentes na organização (Womack & Jones 2003):

- Excesso de Produção – Identificada como a categoria mais penalizante, visto que implica o desperdício de tempo, recursos, carga de trabalho e reflete-se no aumento de stocks.
- Tempo de Espera – Peças, materiais, pessoas ou instalações estão “paradas” a aguardar que um ciclo de trabalho seja realizado. Tempo em que a produtividade registada é nula.
- Transporte – Movimentação ou transferência desnecessária (sem acréscimo de valor) de peças, materiais, pessoas ou informações, que podem ter impacto nos custos, no tempo de fabrico e podem levar a que os materiais/produtos se danifiquem durante essa deslocação.
- Stock – Armazenamento de matérias-primas e produtos acabados que não geram valor.
- Desperdício do Próprio Processo – Processos e operações desnecessários, que podem incidir em outro tipo de desperdícios, nomeadamente, no aumento de defeitos.
- Defeitos – Ineficiências operacionais na produção, no produto e matéria-prima.
- Processamento inapropriado – Realização de trabalho desnecessário.

Para este autor, o desperdício é tudo aquilo que não acresce valor, que nos faz consumir recursos e tempo.

Os japoneses dão o nome de ‘Muda’ e pode ser classificado da seguinte forma (Pinto, 2014): (i) Puro desperdício – Atividades que não acrescentam valor e são completamente desnecessárias, tais como, reuniões infrutuosas, deslocações, paragens e avarias. As organizações têm a obrigação de eliminar totalmente este tipo de muda. Representa mais de metade do desperdício presente nas empresas; e (ii) Desperdício necessário – Apesar

de não acrescentarem valor, são estritamente necessárias, como é o caso da inspeção da matéria-prima comprada, realização de setups. No entanto, as empresas devem encontrar estratégias para reduzirem este tipo de muda.

Ohno (1988) pretendia a eliminação total do desperdício, sustentada por dois pilares fundamentais, nomeadamente, o sistema *just-in-time* e a automação.

O conceito *just-in-time*, provém do modelo originário do Sistema de Produção Toyota, que integrou, com base no modelo já implementado por Henry Ford, os contributos dos funcionários em soluções de melhoria respeitantes à qualidade da produção resultando a implementação de um conjunto de procedimentos que reduziram o tempo de instalação e troca e, conseqüentemente, o nível de desperdício (Murray, 2016).

O JIT pressupõe a disponibilização do produto/serviço certo, no local certo, na quantidade certa e no momento certo (Pinto, 2014). Este envolve, segundo Ohno (1988) duas componentes: *Sistema Kaban* (produção pull) e o nivelamento da produção (*heijunka*).

A “automação” consiste, segundo Ohno (1988), na automação com interação humana, isto é, intercalar as atividades praticadas pelos trabalhadores com as das máquinas, de forma a aumentar a produtividade e a evitar que os erros sejam produzidos em série.

O objetivo da Toyota era a implementação de uma filosofia direcionada para a redução contínua e sistemática de custos, desenvolvimento de pessoas, implementação e perpetuação de organizações *lean*, enraizadas com o conceito de melhoria contínua (Meier, Like, 2007).

Para fazer face ao desperdício existente na produção em massa, surgiu o movimento *lean*. A Toyota, através do TPS (Toyota Production System), foi a grande pioneira da implementação da manufatura *lean*.

Consoante Womack e Jones (2003), os criadores do conceito *Lean Thinking*, podemos “fazer cada vez mais com menos e menos - menos esforço humano, menos equipamento, menos tempo e menos espaço, aproximando-se cada vez mais de fornecer aos clientes exatamente o que eles querem” Este permite, retrair feedback imediato, sobre os esforços realizados, de maneira a converter o ‘muda’ em valor.

O *Lean Manufacturing* busca, assim, “(...) uma melhor eficiência para todo o sistema: Redução do desperdício, custo, do prazo de entrega e atendimento ao cliente” (Rodrigues, 2014)

Figura 1. Princípios Lean Thinking



Adaptado Livro *Lean Thinking*, Womack&Jones (1996)

Na figura estão apresentados os princípios *lean thinking* (Pinto, 2014): Conhecer bem os *stakeholders* e focalizar a atenção no cliente final; definir os valores, tendo em conta cada cadeia de valor (*stakeholders*); definir as cadeias de valor; otimizar o fluxo de materiais, pessoas de informação, de forma a criar valor para todas as partes envolvidas; se possível, implementar o sistema pull; procurar a perfeição, indo ao encontro das necessidades, interesses e expectativas das partes interessadas e, por último, inovar.

A essência destes princípios são intrínsecos na essência do âmbito da Gestão Toyota (Hino, 2009).

Tratando-se de princípios fáceis de elencar, porém difíceis de implementar, foram surgindo subcategorias no sentido de facilitar a adoção da gestão *lean* nas organizações, nomeadamente, a partir da publicação, por vários autores do modelo de gestão de operações Toyota Production System (TPS) (Suzaki, 2010) a saber: (i) Supply Chain Management (SCM) – a cadeia de fornecimento envolve todas as organizações que estão empenhadas no fabrico ou prestação de serviços e é através de cada uma que o valor é criado e transferido para o cliente final; e (ii) Client Service (CS) – o cliente final é a razão de viver de cada organização, é para ela que toda a cadeia se coordena e cria valor, onde cada vez mais, o serviço é valorizado pela sua ótica. O serviço é, portanto, um fator de diferenciação crítico nas organizações.

A interligação entre os princípios *lean* e o movimento *kaizen* conduzem ao progresso e

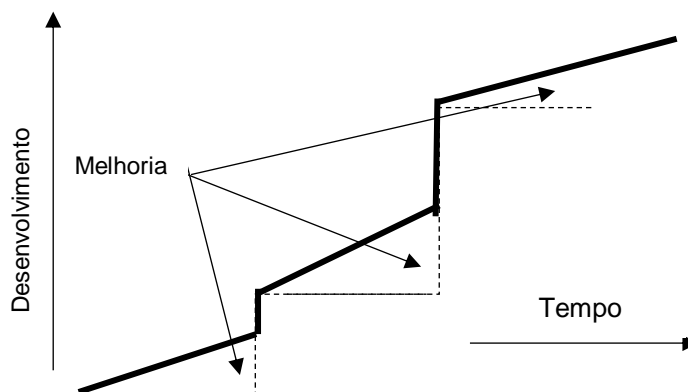
mudança empresarial. Enquanto que o primeiro se foca na eliminação de desperdício e no aumento da produtividade e valor agregado para o consumidor, o segundo prevê a melhoria contínua (Haun, Mothersell & Motwani (2015).

O ciclo *kaizen* baseia-se em 7 fases (isixsigma.com): Identificar uma oportunidade; analisar o Processo; desenvolver uma solução ótima; implementar a solução; estudar o Resultado; Estandarizar a Solução e Planear o Futuro.

O conceito de Melhoria Contínua, é um processo sem fim, visto que podemos sempre fazer melhor.

Segundo Yan (2011), é fundamental no processo de gestão da inovação, na medida que auxilia no desenvolvimento de novos produtos, promovendo melhorias incrementais, de fácil execução e baixo custos, nos processos que, por sua vez, melhoram o desempenho a cada etapa da produção.

Figura 2. Gráfico Modelo de Manutenção, Inovação e Melhoria Contínua



Adaptado Afonseca&Santos (2017)

A melhoria contínua deve envolver todos os colaboradores da empresa, independentemente, do seu grau hierárquico (Rapp, Afonseca & Santos, 2017), aproveitando o conhecimento de cada um. As pessoas devem falar, ouvir e aprender umas com as outras.

Segundo Grupta (2012), para garantirmos a implementação deste conceito nas organizações, devem seguir-se as seguintes linhas de orientação: (i) Não deixar os colaboradores se derrotar por desempenhos insatisfatórios, incentivando-os a perceberem

por que motivo erraram e qual a estratégia para melhorar e não voltar a acontecer; (ii) incentivar a identificação dos problemas existentes e da aplicação de ideias que prossuponham a melhoria.

Para clarificar e facilitar os processos envolvidos na gestão e execução da melhoria numa organização, focalizamos no ciclo PDCA e alinham-se os níveis de desempenho através da aprendizagem e adaptação (Afonseca & Santos, 2017).

Figura 3. Ciclo de Desenvolvimento PDCA



Adaptado livro *Pensamento Lean*, Pinto (2013)

O ciclo deve ser repetido continuamente até que a perfeição seja alcançada (Pinto, 2013).

De acordo com John W. Davis (2016), a implementação de um plano *Kaizen* numa organização é, sem dúvida, uma “arma formidável de competitividade (...)”, que contribui para a normalização e otimização dos processos para conseguir maiores níveis de eficiência e produtividade em todas as áreas, reforçando e desenvolvendo uma cultura de melhoria contínua, capacitando e desenvolvendo competências, e, consequentemente, acelerando a mudança, para deste modo a empresa concretizar os seus objetivos.

2.3. Redes de Empresas

O mundo apresenta-se, cada vez, mais complexo, global, cruzado por comunicação instantânea, mergulhado em inovação tecnológica permanente, onde a interação é constante, com empresas cada vez mais capazes e organizadas, de consumidores e grupos de interesses crescentemente mais exigentes (Banha, 2015).

Com a constante necessidade de aceder a novos mercados e de apostar fortemente na inovação de produtos, serviços e processos, a aliança estratégica pode ser fundamental, particularmente, quando uma empresa pretende exercer a sua atividade no estrangeiro

(Carvalho, 2011). Esta pode fazê-lo, apenas, através da exportação de produtos e/ou serviços, ou inserindo-se presencialmente e fisicamente no mercado que pretende operar. Para Bankwall & Dubois & Lind (2016), as empresas modernas deveriam se integrar em modelos de negócio incorporados em rede.

O termo genérico de “rede”, define-se como um conjunto de entidades que estão interligadas entre si, com a função de partilharem elementos materiais e imateriais umas com as outras. No entanto, quando nos referimos concretamente às redes que integram empresas, é consolidada uma estratégia compartilhada, pensada, desenhada e implementada com a finalidade de dar uma resposta eficaz às necessidades do negócio, criando oportunidades de mútua cooperação.

“A Teoria das Redes surgiu na década de 1980, e aborda o papel da cooperação, da complementaridade e da interdependência entre atores económicos no processo de criação de valor” (Pereira, 2017)

Segundo Lindgreen & Benedetto (2013), a rede é um processo que auxilia no desenvolvimento das atividades, recursos e atores das empresas. Contribui para a criação de novos produtos e relacionamentos.

Os relacionamentos inter-organizacionais são potenciais geradores de competências organizacionais para as empresas, proporcionando vantagens competitivas sustentadas para as mesmas (Júnior, 2007). Através destas relações, as organizações têm acesso direto e indireto a recursos incorporados (Persson & Mattsson & Öberg, 2014).

De acordo com Carvalho (2014), “a procura da criação de valor para o acionista obriga à concentração de competências, à seleção de negócios essenciais, à adoção de medidas de otimização de recursos, de *downsizing* e à eliminação de níveis hierárquicos, visando tornar-se mais ágeis e produtivas e focalizando-se no que melhor sabem fazer”.

Segundo Carvalho (2014), “há um reconhecimento crescente de que as tecnologias periféricas de uma empresa são, geralmente, as atividades-chave de outras”. Para que haja cooperação efetiva, os atores devem partilhar os mesmos valores e terem objetivos finais comuns. Estes últimos devem ser explícitos, coerentes e motivadores, tal como, realistas, consistentes, hierarquizados e quantificáveis.

Facilita o processo de inovação, visto que integrar pessoas de diferentes campos, contribui para o surgimento de novas ideias (managementmania.com/en/).

Dentro de uma rede, a vantagem competitiva de uma empresa é mensurada consoante os

recursos que detém e/ou pela sua capacidade de mobilizar e coordenar recursos que pertencem a outros, nomeadamente, aos *stakeholders* (Silva, 2014), isto é, quantos mais a organização conseguir aceder, através da rede, mais poder e influência esta detém (Persson & Mattsson & Öberg, 2014).

Apresentados os principais conceitos teóricos que suportam este trabalho, vamos introduzir o Cluster dos Recursos Naturais.

3. Cluster dos Recursos Minerais

De acordo com Porter (1990, em “The competitive Advantage of Nations” (Porter, 1990), existe uma correlação positiva entre a existência de clusters industriais e o sucesso da economia.

Assim, para Porter (1998), os Clusters comportam grupos de entidades (empresas e instituições), geograficamente localizadas, cujas interligações desenvolvem, sustentam e reforçam a vantagem competitiva, que se deve essencialmente a três fatores: (1) às inter-relações entre os diferentes intervenientes; (2) à velocidade e à facilidade de circulação de informação e conhecimento e (3) à sua acessibilidade.

Os clusters comportam um conjunto de empresas e entidades, interligadas em torno de uma determinada indústria, acompanhadas de suporte tecnológico relevante (Todo Bom, 2013) e baseiam-se na forma como os intervenientes conseguem beneficiar das relações com os *stakeholders*.

Estas relações são focalizadas e organizadas, aumentando o desempenho das empresas, elevando a vantagem competitiva dos membros, promovendo a inovação e atraindo o conhecimento baseado em investimento interno (Botham & Downes, 2013).

Desta forma, os clusters facilitam a criação de uma rede de interação entre empresas e outros agentes da indústria, tais como entidades públicas, centros tecnológicos, instituições de ensino e associações sectoriais que, colaboram entre si, partilhando experiências e potenciando desenvolvimentos no seu interior (Sousa, 2017), sendo que normalmente, localizam-se na mesma área geográfica e estão ligadas por características comuns e complementares (Martins, 2013) que são fundamentais para a inter-relação dos envolvidos.

Segundo Pereira (2016), a proximidade territorial de um mesmo setor e a sua imersão num meio social comum e integrador, desencadeia mecanismos de informação e de comunicação, de imitação e de demonstração que favorecem a inovação incremental e facilitam a sedimentação das tecnologias. Esta situação é potenciada se o grau de desintegração vertical do processo produtivo for elevado, proporcionando uma interação entre os produtores dos produtos de fase e os seus clientes.

A concentração das várias entidades numa determinada área geográfica, resulta numa troca de sinergias muito positiva e vantajosa, isto é, onde todos os envolvidos tendem a beneficiar dos seus vizinhos. Desta forma, o processo de evolução de um distrito baseia-se numa relação complexa entre concorrência e cooperação (Pereira, 2017).

Frazão (2016a) evidencia o facto do conceito Cluster ser originário do conceito rede de empresas. No entanto, diferem pelo facto do Cluster ser formado, apenas, quando os aspetos setoriais e/ou geográficos estão concentrados (Pereira, 2017).

De acordo com Shin & Chai (2015), a inovação surge quando existe uma estreita proximidade entre os envolvidos, promovendo o fluxo de conhecimento e a troca de ideias.

Os clusters, permitem o acesso a informação importante na área dos negócios, dando a oportunidade às empresas de integrarem uma enorme organização, onde podem beneficiar de todas as capacidades e *know-how* dos membros que a compõem.

É fundamental a combinação de iniciativas de investigação de desenvolvimento das empresas com a colaboração das Universidades, as quais serão também uma fonte natural de talento (Kharmadarin, 2017). A busca conjunta de novas técnicas e processos de gestão, gerados coletivamente, acumulam conhecimento com “recursos partilhados” (Pinto, 2007). Partilha esta, que reduz os custos dos recursos para o desenvolvimento da tecnologia para ser implementadas nas diferentes vertentes que evoluem as empresas (Kharmadarin, 2017).

É, em muitos casos, uma mais valia estabelecer alianças onde se consiga desenvolver uma vantagem cooperativa que tenha, também, efeitos positivos sobre o desempenho individual (Carvalho, 2008).

Segundo Carvalho (2011), as alianças são resultado de processos complexos e abrangentes que criam ativos, geram novas oportunidades e fragilizam ameaças, num quadro de reforço de competências e de capacidades, envolvendo necessariamente riscos.

Para Júnior (2007), optar pela cooperação significa buscar relações em bases mais estáveis. Para serem duradouras, exigem que todas as partes envolvidas estejam presentes no palco.

Para Ketels (2013) os clusters são catalisadores da aceleração da transformação industrial e do desenvolvimento de novas vantagens competitivas regionais, acelerando a criação de empresas e empregos e contribuindo para o crescimento e prosperidade.

Porter (1995) identificou, em Portugal, um conjunto de clusters que indiciavam ter potencial de crescimento (Todo Bom, 2013).

Em 2009, teve início a Criação do Cluster da Pedra Natural, como forma de reforçar a visibilidade nacional e internacional do Sector das Rochas Ornamentais em Portugal e

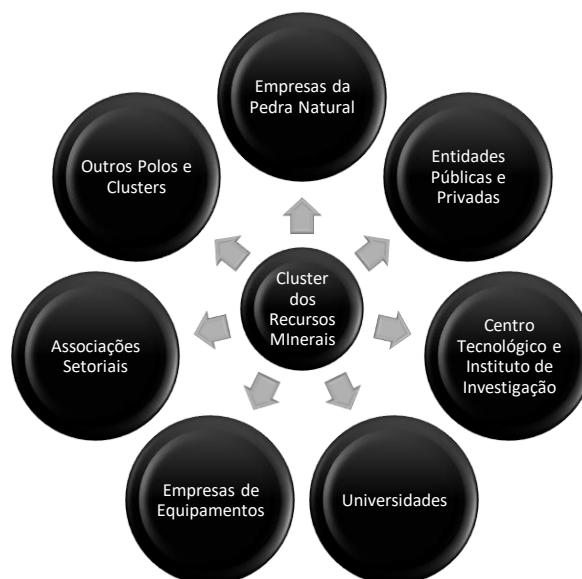
como ferramenta de posicionamento para um grupo de empresas que vão desde a extração, transformação e produção de máquinas e equipamentos, o projeto denominado VALORPEDRA.

Em fevereiro de 2017, mudou a sua identidade, com o reconhecimento formal do Cluster dos Recursos Minerais, aprovado com 12 Projetos inscritos, neste momento, tem 16 a decorrer (Peres, 2018).

Tem como três grandes projetos: Internacionalização da Pedra Natural; InovStone 4.0 e Design da Pedra.

O cluster dos Recursos Minerais, aposta fortemente numa dinâmica de parceria e de rede (Peres, 2018).

Figura 4. Estrutura do Cluster dos Recursos Minerais



Fonte: LNEG (2014)

A figura apresenta as entidades que compõem o Cluster dos Recursos Minerais, tendo em conta a sua atividade. Neste momento, conta com mais de 40 inscritos, estando presentes empresas ligadas ao setor das rochas ornamentais, nomeadamente, pedreiras e empresas de transformação e/ou extração, tal como, empresas de equipamentos, universidades e as mais diversas associações ligadas ao Sistema de Ciências e Tecnologia, que em conjunto, têm apresentado resultados brilhantes (Peres, 2018).

Iniciou-se na Pedra Natural, mais tarde, integrou os Recursos Industriais, posteriormente, os Recursos Metálicos, as empresas de equipamentos e ferramentas, que, atualmente, abrangem 6% do cluster, as associações como a ASSIMAGRA que representam cerca de 4% e as Universidades, cuja importância é refletida no seu peso, no cluster, com cerca de 12% da participação total de todos os envolvidos (Peres, 2018).

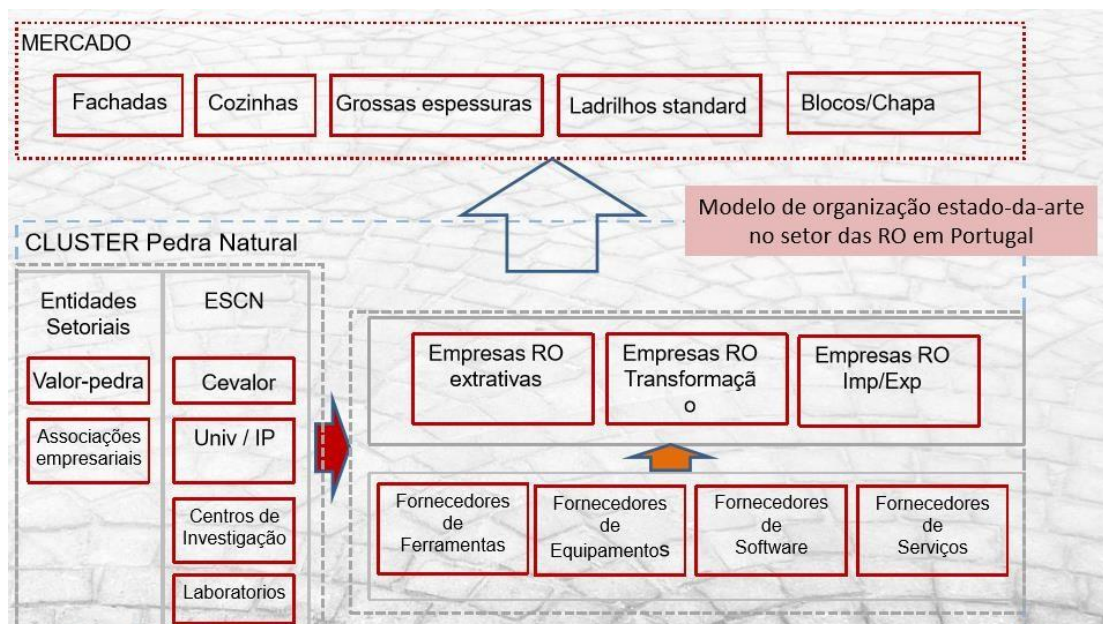
A presença das universidades tem sido fundamental na organização das ideias que resultam em projetos inovadores e atrativos, para depois atrair as empresas (Peres, 2018).

Neste sentido, a criação de uma aliança com a finalidade de ultrapassar as dificuldades sentidas no Setor da Pedra, implica que exista “(...) confiança mútua e grande empenho das partes” (Silva, 2016).

Neste contexto, o cluster tem como principais objetivos (www.clustermineralresources.pt):

- Produzir conhecimento e induzir a inovação;
- Promover a criação de valor e internacionalizar;
- Promover a eficiência no uso dos recursos;
- Capacitar os atores do Cluster;
- Reforçar sinergias entre sectores de atividade.

Figura 5. Modelo de Organização no Setor das RO em Portugal



Fonte Conferência; ANIET, 2016

O modelo da figura, acima apresentado, é referente à forma como está organizado, neste

momento, o cluster no setor das rochas ornamentais a nível nacional.

Podemos verificar, que o Cluster da Pedra é parte integrante da estrutura que compõe o setor.

As entidades setoriais, que comportam as associações e as instituições que pertencem ao Sistema de Ciências e Tecnologia, dão suporte direto às diversas empresas. As empresas de equipamentos, ferramentas, software e serviços, empresas de foro tecnológico que, também, por sua vez, são um *stakeholder* importante das empresas que têm como atividade principal o tratamento e comercialização da pedra nos mais diversos mercados como os apresentados na figura.

Finalmente, o Cluster pretende, também, dinamizar ações para promover o conhecimento e a oportunidade de conhecimento e cooperação (Peres, 2018).

O setor das Rochas Ornamentais começou a integrar o modelo da estratégia do setor do Calçado que se baseia na adoção de práticas e tecnologias *lean thinking* nas empresas, que contribuem para o aumento da flexibilidade e aumentam a capacidade de resposta produtiva (Silva, 2014). Esta prática, conduziu à criação do Projeto JETSTONE, que impulsionou a adoção do caminho *leanstone* e, por sua vez, traduziu-se no Projeto INOVSTONE.

O movimento *leanStone*, implementado em 2004, tinha como objetivos principais (Silva, 2016): (i) A redução do desperdício das Matérias Primas; (ii) O aumento da flexibilidade da Produção; (iii) O aumento da Produtividade; (iv) O aumento do valor agregado às Matérias Primas; (v) Proteger o Meio ambiente.

O objetivo nuclear dos promotores é o de desenvolver uma nova geração de tecnologia, conceitos e práticas inovadoras, garantindo “o material certo, no momento certo, nas condições certas, no local certo e no tempo certo” (http://www.poci-compete2020.pt/noticias/detalhe/Proj6375_FlexStone).

O enquadramento das tecnologias *lean*, que contribuíram para a eliminação de desperdícios que se verificavam na cadeia de abastecimento, tal como, permitiram aumentar a flexibilidade do setor e, conseqüentemente, a sua produtividade (Silva, Frazão, 2016), conduziram à criação de vários projetos inovadores inerentes ao Setor das Rochas Ornamentais.

A CEI como um dos membros mais ativos do Cluster dos Recursos Minerais integra diversos projetos em consórcio que decorreram e que estão em vigor, neste momento.

Vamos, de seguida, abordar alguns dos grandes projetos mobilizadores em que a empresa, do estudo caso, integrou.

Projeto 1 | JETSTONE

O Projeto JETSTONE foi criado com base na colaboração entre dez entidades empresariais e do sistema científico e tecnológico (Silva, 2014). A CEI (Companhia de Equipamentos Industriais) integrou o grupo dos principais parceiros do projeto.

Decorreu entre 2005 e 2008 com o objetivo de reforçar a flexibilidade da produção e diminuir o tempo de resposta aos apelos do mercado (Cevalor, 2010).

De acordo com o Diagnóstico Tecnológico do Setor da Pedra Natural e Áreas de Intervenção efetuado pela CEVALOR, em 2010, com a implementação deste projeto mobilizador, foi possível:

- Desenvolvimento de novas e melhoradas soluções de corte automático;
- Diferenciação e melhoria da qualidade dos produtos, com recurso à utilização da tecnologia a laser, que permitiu a criação de pisos antiderrapantes em mármore e granitos;
- Desenvolvimento de um sistema automático de controlo de stocks de matéria-prima integrando uma simulação virtual das capacidades das máquinas de corte existentes na empresa que, conseqüentemente, garantiu a otimização das matérias-primas e qualidade do produto final;

Segundo Silva (2014), “o resultado mais visível deste projeto foi a conceção e desenvolvimento de nove protótipos *lean* e seis equipamentos de teste e controlo de qualidade, todos validados em ambiente fabril e utilizados, atualmente, por várias dezenas de fábricas”.

O incremento das ideologias *lean*, tem conduzido ao aumento da criação de valor no setor das rochas ornamentais, traduzindo-se num aumento das exportações dos produtos inerentes ao mesmo (Pereira, 2017). Nomeadamente, prevê-se que, o Projeto Jetstone e o Projeto Inovstone, tenham contribuído positivamente para o aumento das exportações em cerca de 180 e 240 milhões de euros (Silva, 2014; Pereira, 2017).

Projeto 2 | InovStone

Projeto com vida útil entre junho de 2010 e dezembro de 2013, que surgiu de forma a dar continuação à implementação da ideologia *leanstone*, acompanhando a formação do Cluster VALORPEDRA (Silva, 2014).

Resultou em oito soluções (PPS) e catorze protótipos (ValorPedra, Frazão, 2016) e envolveu um consórcio de 15 entidades, empresas de pedra natural, empresas de equipamentos, associações e entidades do Sistema Científico e Tecnológico. Foi apoiado pelo COMPETE no âmbito do Sistema de Incentivos ao I&DT – Projetos Mobilizadores, que decorreu entre 2010 e 2013 ((<https://www.fravizel.com/pt/noticias/projecto-mobilizador-inovstone-novas-tecnologias-para-a-competitividade-da-pedra-natural>)).

Teve como intuito a conceção de soluções inovadoras ao nível de PPS, isto é, de Produto, Processo e Serviço, dotando as empresas que integram o cluster da Pedra Natural, de beneficiaram e terem os meios necessários para inovarem nestas três vertentes (ValorPedra, Frazão, 2016).

O projeto teve por base os seguintes alicerces (Silva, 2014):

- Envolvimento de mais empresas e entidades;
- Atração de massa crítica para o setor, aumentando o valor de toda a cadeia;
- Prossecução da criação de novas, modernas e diferenciadoras tecnologias de produção com uma forte vertente green que pudessem acrescentar valor e aumentar a qualidade e a competitividade das empresas do setor;
- Promover o aumento das exportações do cluster quer por via dos produtos em pedra e tecnológicos, quer por via da mudança de mentalidade e atitude, baseada nas empresas que demonstravam níveis de sucesso consideráveis com a adoção do modelo em causa.

A implementação deste tipo de projetos mobilizadores de Investigação e Desenvolvimento (I&D) tais como, o JetStone e o Inovstone têm contribuído positivamente para a promoção da competitividade do setor da Pedra em Portugal (Frazão, 2016).

Projeto 3 | FlexStone

Liderado pela CEI, tendo por base a estratégia leanstone, surgiu o Projeto FlexStone com dois novos protótipos inovadores (CEI, 2017).

A implementação deste projeto tinha como a finalidade a concretização dos seguintes objetivos a curto prazo (COMPETE, 2017):

- Garantir a prossecução nos Mercados Tradicionais com potencial de crescimento;
- Introdução em novos mercados
- Incrementar a diferenciação e inovação de produtos com capacidade para dar resposta a mercados mais exigentes

- Continuar a integração e evolução tecnológica nas Empresas
- Melhorar a política comunicacional do Setor e das Empresas, e impulsionar a marca portuguesa da Pedra Natural – Stone.PT;
- Apostar na certificação de produtos e na garantia sustentável dos mesmos, de forma a responder a mercados exigentes (principais mercados da Pedra Natural Portuguesa).

Projeto 4 | InovStone 4.0 e BIM

O projeto Inovstone 4.0, consiste no desenvolvimento tecnológico em consórcio, que engloba a participação de 24 Empresas, com a liderança da CEI (Peres, 2018).

O seu objetivo é fomentar a Produção Colaborativa INOVSTONE 4.0 em contexto de *procurement* BIM na Indústria de Construção (Silva, 2016).

O BIM é o software que permite representar as propriedades físicas e intrínsecas de um edifício como um modelo orientado, através de objetos vinculados a um banco de dados (Bergin, 2011).

Esta nova forma de projetar edifícios, está a revolucionar a construção civil e vai mudar o *procurement*, isto é, a forma como se compra na direção das coisas *standardizadas*. (Silva, 2018).

De acordo com Silva (2018), o setor das rochas ornamentais em Portugal tem o seu “core business” centrado na customização dos produtos, é onde está a sua vantagem competitiva.

Em BIM quem quer vender coisas para a arquitetura e construção civil, tem de aceder a portais de internet de produtos BIM em existe, por exemplo, tijolos para vender, num formato digital, em IFC (Industrial Foundation Class) que já foi normalizado pela ISO.

Nesta conjuntura, torna-se crucial a adoção de estratégias e tecnologias que visam reorientar as operações do modelo do setor das Rochas Ornamentais, com o intuito de dar resposta ao novo modelo digital de compras (bibliotecas de objetos da IFC) no contexto da BIM para o setor de AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção) em Portugal (Peres & Martins, 2017).

Dai a importância do projeto mobilizador INOVSTONE 4.0 que criará, através da sua rede colaborativa, condições que permitirão às Rochas Ornamentais aportar vantagens competitivas com a implementação obrigatória do BIM.

Segundo Simões (2017), “O projeto mobilizador INOVSTONE 4.0 exemplifica esta dinâmica inovadora no cluster das RO”.

A promoção do desenvolvimento tecnológico, é o caminho que estimula economicamente o conhecimento, transforma ideias em produtos, incita a inovação, tornando as empresas e o setor mais competitivos (Afonseca & Santos, 2017).

Portugal necessita de desenvolvimento tecnológico que promova o crescimento económico. O desafio que nos falta, é inventar/conceber/projetar novos produtos, desenvolvendo a sua tecnologia, fabricar e vendê-los através de marcas (Afonseca & Santos, 2017), de forma a estar ao nível de mercados como a Alemanha, França e Inglaterra.

4. Modelo de Investigação

O objetivo deste trabalho é aferir, a partir do estudo da empresa Companhia de Equipamentos Industriais (CEI), localizada na Região de São João da Madeira, “como” e “onde” é que esta adquire o conhecimento necessário e detém os requisitos necessários para a realização das suas atividades e desempenho, e que a tornam um agente mobilizador eficaz, capaz de identificar, capturar, processar, armazenar, e, finalmente, difundir as experiências que absorveu do setor predominante da região que integra (o calçado).

Segundo Yin (2015), são diversas as formas utilizadas para fazer investigação na área das ciências sociais, referindo-se, nomeadamente, à experiência, à pesquisa, ao relato histórico, à análise de arquivos e ao estudo de casos.

A investigação é um estudo caso, do tipo exploratória, com utilização de processos pragmáticos, com base em métodos qualitativos.

A metodologia qualitativa pressupõe a análise, de modo intuitivo, de todas as informações levantadas com base na recolha de dados efetuada (Santos & Candeloro, 2006).

O paradigma é a forma como o investigador, que é uma pessoa isenta, vai pegar num tema, determinando qual a origem do problema de investigação e de onde é que ele surge (Martins, 2016).

Para este autor, e pegar num problema real, ou seja, se identificar um problema na realidade, não vou explica-lo, como ainda não foi avaliado pela ciência, o que vou fazer é explorá-lo”.

Os métodos exploratórios não são vinculativos e permitem retirar tendências de pequenas amostras.

As estratégias de pesquisa dependem quer do contexto, quer das ferramentas para o seu desenvolvimento, nomeadamente: (1) do tipo de questões de investigação; (2) do controlo que o investigador tem sobre o desenrolar dos acontecimentos e (3) do enfoque em fenómenos contemporâneos em oposição aos históricos.

Esta investigação assenta sobre dois vetores, sendo estes: Como e Porquê?

O estudo de caso é um inquérito empírico que investiga fenómenos contemporâneos no contexto real, especialmente quando as fronteiras entre o fenómeno que se pretende estudar e o seu contexto não são evidentes, e é uma estratégia de investigação compreensível e não uma forma de recolha de dados, nem um mero método de identificação de características (Yin, 2015).

Figura 6. Tipos de Desenho de Estudo de Caso

| | Caso simples | Casos múltiplos |
|---|--------------|-----------------|
| Holístico (Única unidade de análise) | Tipo 1 | Tipo 3 |
| Embedded (Múltiplas unidades de análise) | Tipo 2 | Tipo 4 |

Fonte: Yin (2015)

Segundo a tipologia da Figura 2, existem quatro tipos de desenho de “estudo de caso”, sendo que vamos optar pelo “tipo 1” tendo em conta que vamos realizar apenas a análise de um único caso para uma unidade em análise, a organizacional.

Uma investigação procura encontrar respostas a perguntas ou soluções para problemas (Ludwig & Johnston, 2016). Nesta ótica, este estudo pretende determinar qual o “modelo estratégico usado pela organização no sentido de adquirir o conhecimento necessário para o ganho de competências”.

Yin (2015) sugere a escolha do estudo de caso para a compreensão profunda de fenómenos da vida real, que sejam fortemente condicionados pelo seu contexto.

Assim como para qualquer investigação, as condições necessárias para o sucesso são uma profunda revisão da literatura e boas questões de investigação de modo a se conseguir uma adequada adaptação ao contexto em apreço.

4.1 Recolha de Informação

A componente empírica do presente trabalho, deveu-se à recolha, compilação e tratamento de dados que constam em trabalhos científicos, tal como através dos encontros realizados com diferentes entidades representativas deste setor, nomeadamente ordens profissionais, associações de profissionais, a própria empresa do estudo caso e particulares com intervenção relevante no setor.

Os estudos de caso baseiam-se em seis fontes principais: documentação, registos de arquivo, entrevista, observações diretas, observações participantes e factos físicos (Yin, 2015).

Existe ainda a distinção fundamental entre fontes primárias e fontes secundárias. Os

autores de fontes primárias relatam a sua própria investigação e as suas ideias, enquanto os autores de fontes secundárias relatam as investigações e ideias de outros (Perrin, 2011). Na elaboração da questão de investigação, seguiu-se Quivy e Campenhoudt (2011), quando sugerem que “uma boa pergunta de partida deve exigir clareza, exequibilidade e pertinência”.

Assim, o presente trabalho de investigação tem como perguntas de partidas que servem de fio condutor. Na realidade cada dificuldade cria um desafio distinto para o projeto e a gestão das alianças.

se inicie, aquilo que a estimula é o sucesso expectável pelos parceiros (Carvalho, 2009).

Concluída a etapa de apresentação das questões de pesquisa, vamos apresentar os principais tópicos do guião da entrevista que serviu de instrumento de apoio que permitir alcançar a compreensão para certos assuntos, através da recolha de informação sobre as motivações, os pensamentos e as opiniões (Park & Park, 2016).

4.1.1 Tópicos Principais do Guião - Instrumento

O instrumento para recolha de informação utilizado nesta investigação foi um guião de entrevista e análise documental.

A técnica da entrevista é essencial para explorar um fenómeno e neste caso específico foi adotada uma entrevista exploratória, i.e., considerou-se o discurso enquanto fonte de informação.

Nesta tipologia a entrevista não tem como função verificar hipóteses nem recolher ou analisar dados específicos, mas sim abrir pistas de reflexão, alargar e precisar os horizontes de leitura, tomando consciência de dimensões e aspetos de um dado problema, nos quais os investigadores não teriam pensado *à priori* (Quivy e Campenhoudt, 2005).

Na prática, é raro as entrevistas exploratórias não serem acompanhadas por um trabalho de observação ou de análise de documentos (Quivy e Campenhoudt, 2005) pelo que adotamos a análise documental como segundo instrumento.

Análise documental é um processo sistemático para rever ou avaliar documentos, material impresso ou eletrónico (em computador e transmitidos pela internet) (Bowen, 2009).

Para facilitar a recolha de informação, aquando da entrevista aberta com um dos fundadores e responsável pela empresa CEI, Agostinho da Silva, foi elaborado um guião aberto com a seguinte estrutura: (1) identificação da empresa; (2) bases para o

desenvolvimento de atividades de inovação; (3) resultados da inovação; (4) atividades de I&D para a inovação; (5) recursos humanos e informação; (6) intervenção pública e (7) futuro.

1. Identificação da empresa. Com este ponto, pretendeu fazer-se uma caracterização geral da empresa, bem como o seu historial;
2. Bases para o desenvolvimento de atividades de inovação. Inicia-se com a determinação de qual o tipo de inovação: produto, processo ou mercado. Relativamente às inovações de produto, são consideradas as melhorias dos produtos e, no que diz respeito às inovações de processo, são consideradas as novas técnicas de fabricação ou de transformação ou ainda a melhoria substancial das técnicas existentes através de automatização de novas estruturas organizacionais ou da gestão da qualidade. De seguida, procuram-se as fontes de informação utilizadas pelas empresas para o desenvolvimento das suas atividades de inovação. Finalmente, foram elaboradas questões que permitissem identificar barreiras à inovação, quer de natureza económica, quer inerentes à própria empresa.
3. Resultados da inovação. Foram elaboradas questões referentes ao impacto das atividades de inovação na empresa numa análise do tipo prospetivo.
4. Atividades de I&D para a inovação. Procurou-se saber que tipo de atividades de inovação desenvolvidas pela organização; se está envolvida em projetos de I&D e, se sim, com que parceiros.
5. Recursos humanos e formação.
 6. Cooperação. Nesta parte pretendia-se auscultar a empresa relativamente ao papel dentro do (s) *cluster* e qual a sua relação dentro da rede de empresas com quem se relacionava.
 7. Futuro. Procedeu-se a uma análise prospetiva da organização, abordando questões sobre o seu futuro, nomeadamente, quais os objetivos que pretendem alcançar.

As respostas serviram de suporte ao desenvolvimento da investigação.

Não foi elaborado nenhum tratamento específico às respostas, sendo que as mesmas serviram de apoio à leitura narrativa do trabalho como principal meio de compreensão para diversas questões em estudo.

A componente empírica do presente trabalho, deveu-se à recolha, compilação e tratamento de dados que constam em trabalhos científicos, tal como através dos encontros

realizados com diferentes entidades representativas deste setor, nomeadamente ordens profissionais, associações de profissionais, a própria empresa do estudo caso e particulares com intervenção relevante no setor.

5. Caraterização da CEI

A Companhia de Equipamentos Industriais (CEI) é uma empresa tecnológica de Capital Português, fundada em 1995, com três sócios, e que, hoje, desenvolve equipamentos de foro industrial para 57 países.

Figura 7. Mercado Mundial CEI



Fonte: CEI (2018)

Posiciona-se no mercado, como uma marca associada à engenharia e fabrico de soluções industriais para corte e fresagem, nomeadamente, tecnologia a laser e tecnologia robótica, sendo um dos líderes mundiais no fabrico de tecnologias de corte por jato de água (<http://portal.produtech.org/company/cei-companhia-de-equipamentos-industriais-lda>). Oferece serviços de engenharia que a solução física (equipamento) assim como a solução de engenharia (conceção e utilização Lean) desse mesmo equipamento (Silva, 2018).

Figura 8. Instalações da CEI



Fonte: CEI (2018)

A organização foi fundada, em 1995, por Agostinho da Silva, Fernando Sousa e Álvaro Gouveia com uma encomenda da Kyaia (Fernandes, 2017).

Neste momento, desenvolve soluções customizadas para os mais diversificados setores industriais, tais como a Metalomecânica, Cerâmica, Pedra Natural, Vidro, fibra de vidro, aeronáutica, automóvel, mas principalmente para as Rochas Ornamentais e Calçado (Silva, 2018).

Tem como principais clientes a Pou Chen, maior fabricante mundial de sapatos e a Harley Davidson (Fernandes, 2017), marca icónica mundial de veículos motorizados.

Figura 9. Clientes de referência da CEI



Fonte: CEI (2018)

Como clientes alvo, a CEI procura a nível global, sobretudo clientes visionários que valorizem soluções inovadoras e profissionais, aos quais disponibiliza o seu know-how na lógica “de parceria” (Silva, 2018).

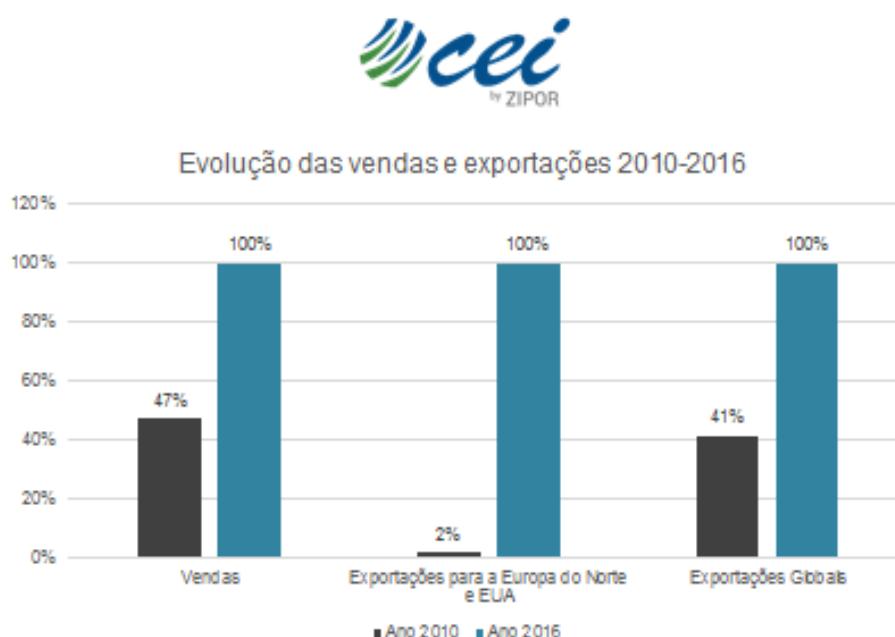
Apresenta uma estratégia muito bem definida, apostando fortemente na inovação e no ID&T, este último no qual investe cerca de 10% do seu volume de vendas anuais.

Durante as mais de 2 décadas de atividade, a CEI foi reconhecida pela sua excelência, tendo-lhe por isso sido atribuídos vários prémios Internacionais de Inovação, sendo membro da Rede de empresas inovadoras PME-COTEC desde 2005 (Silva, 2018)

Em 2014, recebeu o Prémio Empresa Inovação atribuído pela Venture Capital IT.

É detentora de várias certificações, nomeadamente, ISO 9001, CAE (PT 2008): Fabricação de outras máquinas diversas para uso específico n.e. (28992), NACE Rev.2 (EU 2008): Manufacture of other special-purpose machinery n.e.c. (2899) e ISIC 4 (MUNDIAL) : Manufacture of other special-purpose machinery (2829).

Tabela 1. Evolução das vendas e exportações entre 2010 e 2016



Fonte: CEI (2018)

De acordo com a tabela 1, concluímos que a empresa tem vindo a aumentar as suas vendas e, conseqüentemente, as suas exportações em vários mercados a nível europeu e mundial. Podemos verificar, pela análise da tabela, que as vendas estão na ordem dos 100%, o que reflete os bons resultados que a empresa tem registado, que têm contribuído para o aumento do seu posicionamento no mercado.

A empresa, neste momento, vende tudo o que produz, sendo a procura de equipamentos, superior à sua capacidade de produção (Silva, 2018).

Em termos percentuais, os cenários mais favoráveis, em termos evolutivos, no período de análise, verificaram-se no mercado do Norte da Europa e EUA, com um aumento das exportações em 98 pontos percentuais.

5.1. Pilares de Competitividade na CEI

A empresa, de acordo com o setor em que atua e as suas especificidades, requer distintos componentes que são apoiados por pilares que, por sua vez, contribuem para a competitividade empresarial (Neumann & Scallice, 2017).

Hoje com mais de 2.000 equipamentos em funcionamento em mais de 5 dezenas de Países.

Á data da sua formação em 1995, a CEI definiu como Missão e Valores, o Desenvolvimento e produção de equipamentos Tecnologicamente Avançados, a

transparente relação com Clientes e Fornecedores, nunca negligenciando a preservação do Meio Ambiente (Silva, 2018).

Para levar a cabo esta Missão, foram estabelecidas as linhas Estratégicas as quais assentaram desde sempre em 3 pilares, ainda hoje designados internamente por “Pilares de Competitividade da CEI” (Silva, 2018).

Figura 10. Pilares de Competitividade na CEI

| | |
|----------------|---|
| Pilar 1 | Inovação Contínua segundo Eixos Tecnológicos Estratégicos: <ul style="list-style-type: none">• Eixo Estratégico 1 – Fluídos de Alta Energia• Eixo Estratégico 2 – Sistemas Robotizados de Alta Dinâmica• Eixo Estratégico 3 – Sistemas de Digitalização dos Materiais a Cortar |
| Pilar 2 | Inovação Contínua e Práticas Lean |
| Pilar 3 | Parcerias de Inovação Como Meio de Acesso a Novos Mercados e Tecnologias |

Fonte: Silva (2018)

Pilar 1 | Inovação Contínua seguindo Eixos Tecnológicos Estratégicos

Numa empresa inovadora, as pessoas gastam mais tempo e mais recursos em tarefas de Investigação e Desenvolvimento de novos produtos (Afonseca & Santos, 2017, p.60).

Ao longo dos mais de 23 anos de atividade, a CEI foi adicionando Eixos Tecnológicos de Inovação aos quais dedica toda a sua capacidade de inovação para que a partir destes, possa desenvolver aplicações industriais diferenciadoras e adaptadas às necessidades de cada cliente.

Figura 11. Fábrica CEI



Eixo Tecnológico Estratégico 1 | Flúidos De Alta Energia

Este Eixo de Inovação, adjudica as tecnologias por Jato de Água, a qual terá dado grande parte da visibilidade internacional que a CEI adquiriu. Esta tecnologia, tem sido aplicada pela empresa em setores tão transversais como a indústria alimentar, militar ou aeronáutica.

Foi introduzida, inicialmente, na indústria de calçado Portuguesa, a partir de 1995, sendo uma importante ferramenta tecnológica que apoiou a reinvenção do setor do calçado” passando do estado de “morte anunciada” em 1995 para “setor sexy” (appicaps, 2016) em 2016.

O equipamento de corte por jato de água, por faca ultrassónica e laser para a indústria de calçado, colocou a CEI na liderança mundial. Tavares, E. (2017), CEI Group: Máquinas de Corte de Elite, *Revista Exame*.

Utilizando um fio de água pura, acelerado a 2 vezes a velocidade do som e com 0,1mm de diâmetro, esta tecnologia é utilizada pela CEI em variadíssimas aplicações de corte de materiais metálicos ou não metálicos, duros, como é o caso da pedra ou do aço, mas também macios, nomeadamente, em tecidos ou curtumes.

Figura 12. Máquinas de jato de água em materiais macios



Fonte: CEI (2018)

Figura 13. Máquinas de jato de água em materiais duros

TECNOLOGIA JACTO DE ÁGUA EM MATERIAIS DUROS



| | |
|---|---|
|  | <p>▶▶ PowerJET Jacto de Água por abrasivo 3 ou 5 eixos, com Visão Aplicações: Aço inox, aço carbono alumínio, bronze, vidro, mármore, granitos, cerâmica entre outras.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">     </div> |
|  | <p>▶▶ StoneJET Combinação de corte por disco e corte por jacto de água Aplicações: Aço carbono alumínio, mármore, granitos entre outras.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> |
|  | <p>▶▶ CeramJET Máquina de corte por jacto de água para Cerâmica Aplicações: Porcelana azulejos, ladrilhos, mosaicos, pedra natural entre outras.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">     </div> |

Fonte: CEI (2018)

Figura 14. Exemplificação de uma máquina de jato de água a cortar



Fonte: CEI (2018)

Ano Lançamento: 1995

| Evolução | Ano |
|-----------------|------------|
| Setor Calçado | 1995 |
| Setor das RO | 2004 |
| Outros | |

Eixo Tecnológico Estratégico 2 | Sistemas Robotizados De Alta Dinâmica

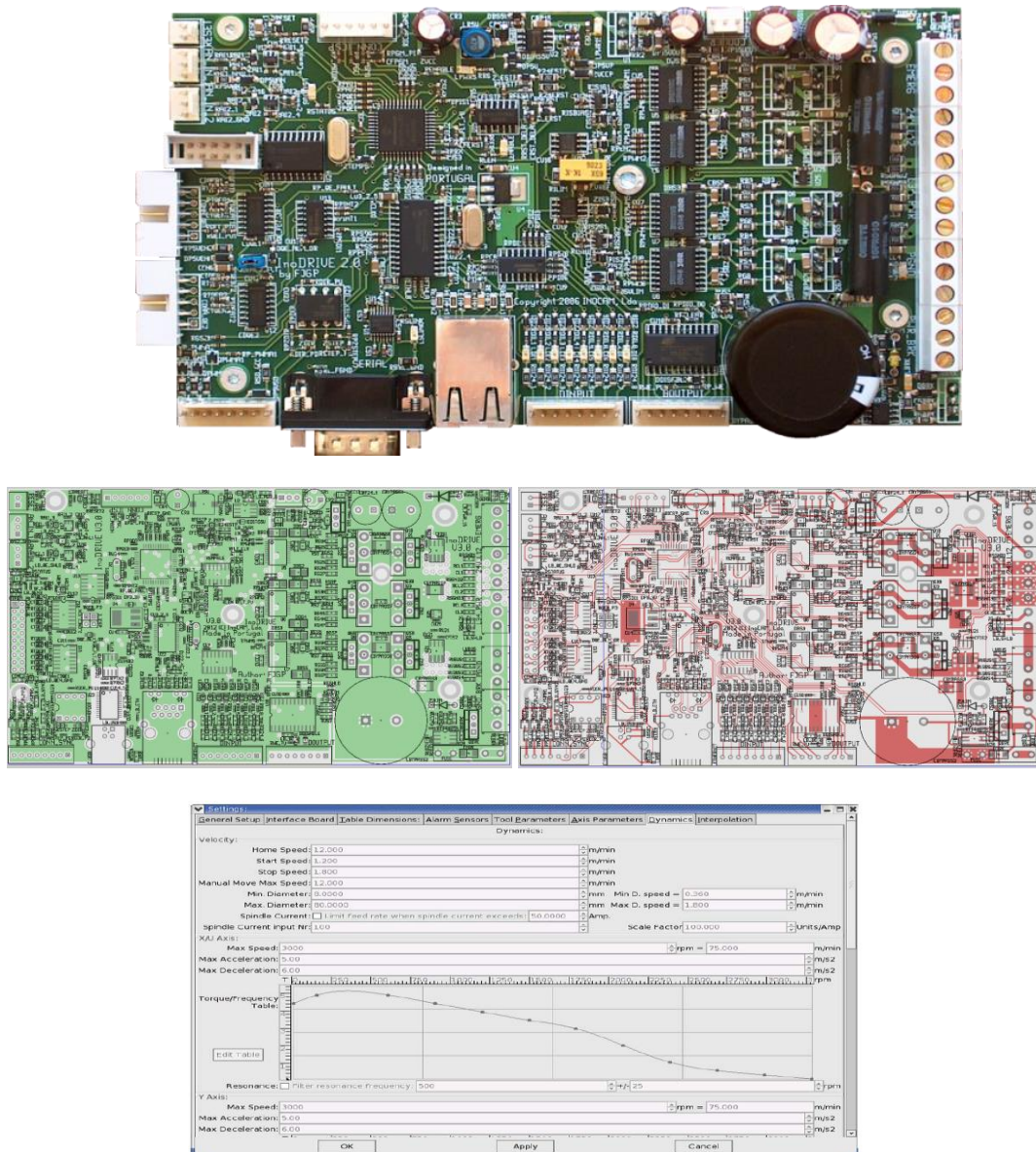
Em termos de estrutura mecânica, um equipamento robótico produzido pela CEI é um sistema formado por um conjunto de corpos ligados por intermédio de Juntas Ativas e Passivas.

As juntas ativas, são os pontos de entrada de energia controlada no sistema. Estas permitem o comando da estrutura, fazendo-a seguir uma trajetória no espaço operacional (cartesiano), com uma dada velocidade e aceleração, e, em certos casos, interagir com o meio ambiente, exercendo as forças de contacto desejadas.

De facto, na maioria dos casos os sistemas robotizados fabricados pela CEI são controlados no espaço das juntas, enquanto o planeamento e a definição das trajetórias são, normalmente, efetuados no espaço operacional. Assim, métodos eficientes de transformação entre os dois espaços assumem um papel relevante onde, nos últimos anos, tem sido levada a cabo muita investigação.

Para que estes equipamentos adquirissem características de alta dinâmica, para que pudessem tirar todas as potencialidades do corte por jato de água, a CEI criou uma empresa dentro do grupo, a Inocam (www.inocam.com) a qual fábrica hoje os sistemas de controlo mais avançados do mundo e que permitem às máquinas CEI cortarem alguns materiais à velocidade de 3m por segundo.

Figura 15. InoCONTROL: Sistemas de controlo desenvolvidos pela INOCAM



Fonte: CEI (2018)

Eixo Tecnológico Estratégico 3 | Sistemas De Digitalização E Otimização Dos Materiais A Cortar

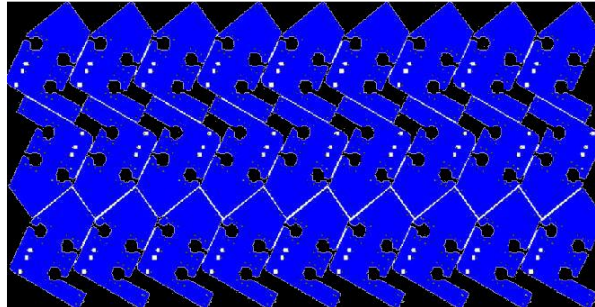
A vetorização e otimização dos materiais antes de serem cortados é uma das áreas tecnológicas mais importantes dentro da CEI

O software InoNEST® é o software de otimização das matérias-primas a cortar sendo que as suas características funcionais podem ser resumidas da seguinte forma:

- Distribuição das peças a cortar sobre a superfície das chapas

- Modo de funcionamento automático ou interativo
- Otimização das matérias-primas

Figura 16. Software InoNEST®



Fonte: CEI (2018)

As principais funcionalidades deste sistema são as seguintes:

- Captura do contorno dos materiais
- Captura da posição dos materiais
- Captura dos defeitos e tonalidades dos materiais

Figura 17. Módulo INOALLOC®



Fonte: CEI (2018)

O módulo InoALLOC® permite gerir as entradas e saídas de materiais do armazém de materiais, digitalizados previamente pelo InoDIGI®.

Figura 18. Máquina de jato de água de corte de peles de alta produção



Fonte: CEI (2018)

Pilar 2 | Inovação Continua E Práticas Lean

A primeira fase deste processo na CEI consistiu na *fase de conquista interna*, isto é, no sentido da *aceitação* por todos os colaboradores da implementação de tecnologias *Lean Thinking* nas operações, desde a comercialização à assistência técnica pós-venda.

O conceito *push-pull*, conhecido por *SCMS, Supply Chain Management System*, (Carvalho, 2010) apresentava-se, à partida, como uma boa resposta ao velho paradigma empresarial: *push* - empurrar a produção; *pull* - puxar pela produção.

A partir de 2012, a CEI mudou o foco da melhoria continua para o conceito *2secondslean*, com o qual tem obtido muito bons resultados não apenas ao nível da eficiência, mas também da eficácia.

Para Rego (2006), a organização eficiente é aquela que realiza os objetivos com a menor quantidade de recursos.

A eficácia pressupõe que o objetivo pretendido seja concretizado, isto é, a ação produz o efeito desejado (Núcleo de Negócio, 2016).

Na prática, a empresa percebeu atempadamente que seria a competitividade, tendo por base a criação de valor junto do cliente final, a chave da sua sustentabilidade e, por isso mesmo, uma das principais premissas a ter em conta.

Esta premissa encontra respaldo em Porter (1995), quando refere que criar valor é garantir a qualidade e valor do produto entregue ao consumidor final, criando ainda uma vantagem

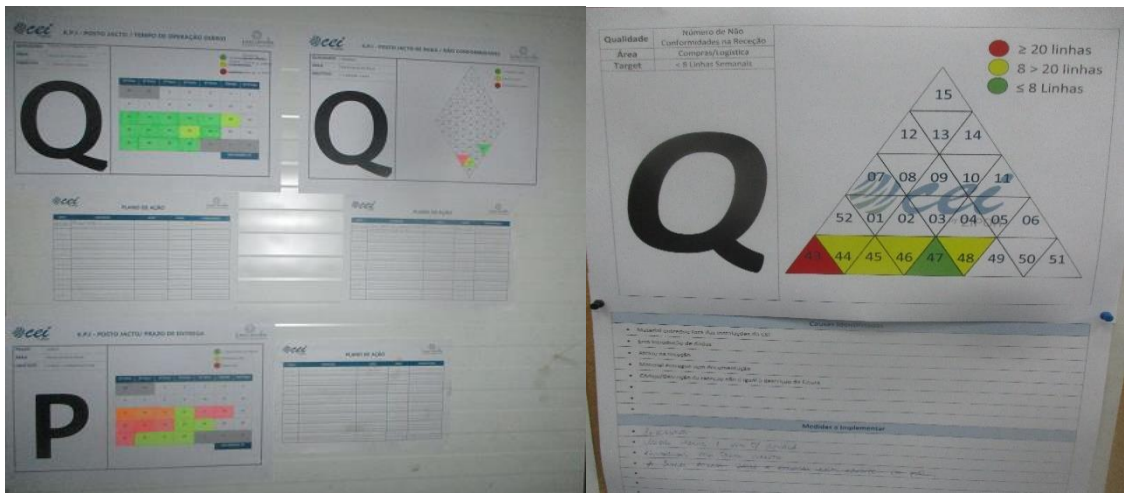
competitiva para a empresa.

Figura 19. Kits de ferramentas 2secondslean



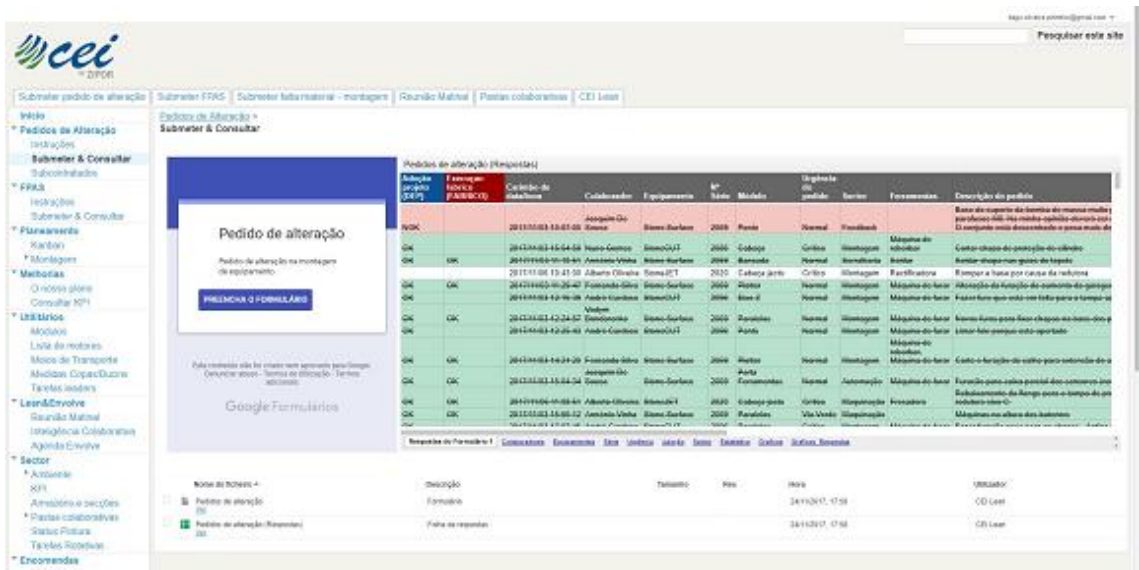
Fonte: CEI (2018)

Figura 20. Placards internos com Indicadores de eficiência (CEI)



Fonte: CEI (2018)

Figura 21. Ferramentas de software, para medição da eficiência em tempo real (CEI)



Fonte: CEI (2018)

Pilar 3 |Parcerias De Inovação Como Meio De Acesso A Novos Mercados E Tecnologias

A CEI constitui um dos elos de ligação entre o Cluster dos Recursos Minerais e, outras empresas e agências de outros clusters, nomeadamente, o Cluster do Calçado. Adota o papel de Agente Mobilizador, promovendo o intercâmbio, isto é, a troca de sinergias e experiências, incorporando tecnologias já utilizadas (Pinto, 2014), e integrando projetos e atividades que geram impactos significativos ao nível da inovação, competitividade e internacionalização da indústria nacional.

5.2 Agente mobilizador

Para Carvalho (2011), “um mobilizador eficaz deve oferecer credibilidade e conhecimentos especializados, pessoais ou institucionais, confiabilidade e um sentido de neutralidade”. Deve estabelecer a aliança com base no compromisso afetivo e formal.

Para se conduzir o processo de mobilização de parcerias, é necessário que exista um agente mobilizador, isto é, “uma instituição ou um indivíduo para iniciar o processo” (Fernandes, Silva, 2016).

Optar pela cooperação, significa buscar relações em bases mais estáveis, no entanto, não elimina a competição saudável entre pessoas, grupos, comunidades e empresas (Júnior, 2007).

De acordo com Júnior (2007), o predomínio da cooperação, sem restringir a competição, pode ser estimulante para o desenvolvimento, tendo surgido o conceito de “coopetição” (cooperação + competição). No entanto, tem de haver confiança entre os intervenientes, de forma a definir a propriedade intelectual de cada empresa, para que cada uma possa defender a confidencialidade e vantagem competitiva (Kharmadarin, 2017).

Sem dificultar, a “troca de “teres e saberes”, num período em que permanecem desigualdades de teor relevante entre as partes integrantes no processo” (Silva, Carvalho, 2014).

Os empresários adaptam-se para construir novas oportunidades, criando os fatores e as condições para facilitar os seus interesses de negócio. Estes são um elemento crítico na formação dos clusters, tendo como objetivo criar valor, ou seja, tudo aquilo que justifica a atenção, o tempo e o esforço que dedicamos a algo (Pinto, 2014).

Para Czarniawska e Joerges (1996), existem três fases, para entender a dinâmica dos

empreendedores que institucionalizam clusters: Articulação do objetivo e formação e seleção de ideias, concluídas por mudança para ação determinada; Mobilização de recursos e de credibilidade, concluída por uma primeira apropriação e decisão de adiantamento; Realização/materialização, incluindo as negociações e implementações concretas;

A existência de recursos humanos com talento, proporciona a “fertilização cruzada”, facilitando a partilha de conhecimento (Kharmadarin, 2017). O conhecimento acumulado, favorece a troca de experiências (Júnior, 2007).

Segundo Kharmadarin (2017), pode ser mais interessante beneficiar de recursos comuns, com o intuito de atingir um objetivo partilhado que seja benéfico para empresas que integram diferentes áreas. A negociação de grupo tem lugar quando os participantes têm motivos mistos, ou seja, têm interesse tanto em cooperar como em competir. Enquanto, por um lado, defendem os interesses globais do grupo, por outro procuram otimizar as suas posições individuais (Carvalho, 2011)

Como forma de partilha de know-how e transferência de tecnologia, Silva (2014) afirma que “existe uma verdadeira aliança entre o Setor do Calçado e o Setor das Rochas Ornamentais em Portugal”.

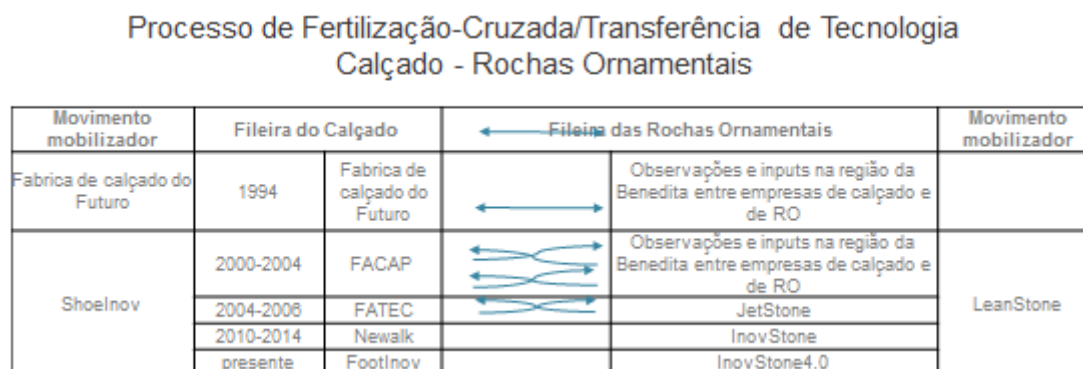
O objetivo desta aliança, era a aplicação das tecnologias, conceitos e experiências já utilizadas no setor do calçado, desde 1997, para com base nas mesmas implementar o modelo *lean manufacturing* nas empresas que constituem o setor das rochas ornamentais em Portugal (Rodrigues, Silva, 2016).

5.3 Processo de Fertilização Cruzada entre o Cluster da Pedra e do Calçado desde 2000

A CEI beneficia de processos de fertilização cruzada (Silva, 2014) e da partilha de *know-how*, particularmente, entre o setor das rochas ornamentais e do calçado, com entidades que permitiram a evolução de várias áreas de competência, nomeadamente, do Sistema Científico Nacional. (<http://www.pofc.qren.pt/Media/Noticias/entity/CEI-no-%E2%80%9CRoteiro-para-uma-Economia-Dinamica%E2%80%9D>).

Desde 2000 que a CEI tem integrado todos os projetos em consórcio, sendo líder em muitos deles, nos setores do calçado e das RO em Portugal, o que deu origem ao desenvolvimento de um processo de fertilização cruzada entre estes dois importantes setores da economia Portuguesa.

Figura 22. Processo Fertilização Cruzada entre a Fileira do Calçado e das Rochas Ornamentais



Fonte: CEI (2018)

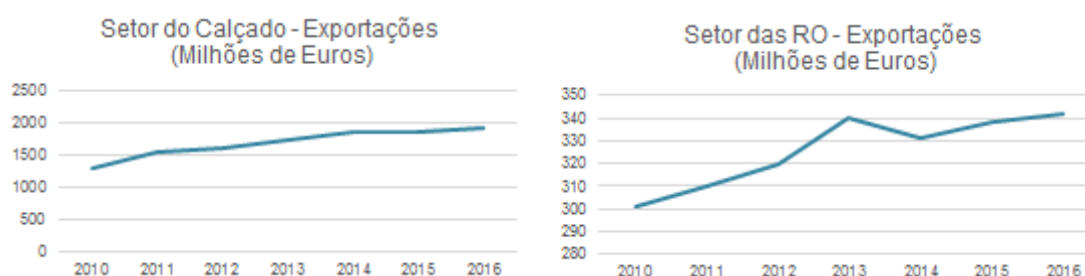
Com a publicação do Relatório Final do Estudo Estratégico Prospetivo, em janeiro de 2004 pelo CEVALOR, tornavam-se evidentes as necessidades de mudança no modelo de negócio das empresas da fileira das Rochas Ornamentais.

O setor das Rochas Ornamentais começou por importar o modelo que estava a ser seguido pelo setor do Calçado, que desde o Projeto FACAP, estava a adotar tecnologias *lean thinking* nas empresas, e com isso a aportar flexibilidade e resposta rápida à sua capacidade produtiva.

Alicerçada em processos de fertilização cruzada, existe desde 2004 em Portugal, uma aliança estratégica, entre os setores do Calçado e das RO, da qual resultaram os projetos I&DT em consórcio Jetstone e Inovstone e, no âmbito dos quais foram desenvolvidas e testadas Tecnologias e Práticas *lean thinking*.

A adoção destas novas tecnologias e práticas de gestão é hoje conhecida no setor das RO por *leanstone* e aparenta estar a funcionar como alavanca no seu desenvolvimento inovador e potencial competitivo.

Figura 23. Evolução das Exportações do Setor do Calçado e das RO



Fonte: CEI (2018)

Através da análise dos gráficos podemos verificar que ambos os setores têm evoluído bastante em matéria de exportações entre 2010 e 2016.

Na fileira do calçado, entre 2010 e 2016, as exportações apresentaram uma evolução positiva.

No primeiro setor apresentado graficamente, o valor das exportações rondou sempre entre os 1.000 e os 2.000 milhões de Euros, resultados muito superiores aos apresentados nas Rochas Ornamentais.

Apesar do Setor do Calçado exceder em milhões de euros as exportações das RO, entre 2010 e 2013, este último, apresentou um crescimento abruito de 40 milhões de euros (cerca de 6 pontos percentuais) nas suas exportações, o valor mais elevado destes 6 anos, período este que coincide com o decorrer do Projeto Mobilizador InovStone.

Após as exportações no setor das RO terem atingido o seu pico máximo no ano de 2013, em 2014 verificamos, a primeira queda anual, com um decréscimo de cerca de 3 pontos percentuais, em relação a 2013.

O crescimento mais ténue neste setor, averiguou-se entre o ano de 2015 e 2016.

Com a aliança entre os dois setores, que surgiu, inicialmente, com intuito das Rochas Ornamentais absorverem os conhecimentos e as práticas do Calçado e que se traduziu, posteriormente, numa troca de sinergias vantajosa para ambas as partes, tem beneficiado positivamente o desempenho económico de ambos, no mercado nacional e internacional.

6. Conclusões

O objetivo deste trabalho foi identificar a importância da empresa CEI como mobilizador do Cluster da Pedra, ou seja, (i) determinar de que forma tem contribuído para a prosperidade e inovação, seja ao nível de serviço, produto ou processo das empresas que integram o cluster dos recursos minerais e todo o setor inerente; e (ii) como a empresa adquiriu as competências necessárias que lhe permitem transferir conhecimento e tecnologia.

Observou-se que as competências-chave da empresa suportam mais do que um produto-chave, tendo intervenção em diversas indústrias, que vão desde o calçado à pedra.

O empenho e a participação recorrente como impulsionador de diversos projetos mobilizadores e a valorização da colaboração com as mais diversas entidades, permitiu a criação de uma rede de geografia móvel, com capacidade para responder a mercados cada vez mais exigentes em termos de inovação, qualidade e valor.

A colaboração da empresa no Cluster através da co-liderança de diversos projetos em consórcio, com base na experiência que aportou inicialmente do Calçado, facilitou a interação entre as duas indústrias que, por sua vez, têm contribuído positivamente com o seu know-how e tecnologia para a agregação de valor das entidades que as compõem.

A CEI promove a cooperação entre empresas, universidades e outras instituições de I&D, assumindo-se como agente de transferência do conhecimento e fornecedor de tecnologias para o setor e para o mercado.

Este trabalho em “rede” tem gerado resultados muito positivos para todos os intervenientes.

A aposta em IDT e na inovação, com a colaboração, cada vez maior, do Sistema de Ciências e Tecnologia tem refletido o acréscimo de valor da pedra no mercado e, consequentemente, para a prosperidade da marca portuguesa internacionalmente.

A presença, cada vez maior, das Universidades como membros ativos no Cluster dos Recursos Minerais tem contribuído para o desenvolvimento de ideias inovadoras e aliciantes para as empresas.

A CEI com base na experiência que aportou do Setor do Calçado, integrou o modelo estratégico, já utilizado pelo mesmo, no Setor da Pedra. Com este processo, algumas empresas da fileira das Rochas Ornamentais passaram da “Era Industrial 2.0 para a Era 4.0.”

O fomento da adoção de práticas *lean*, em paralelo com a importação do modelo utilizado na fileira do calçado, com o foco na melhoria contínua, tem-se traduzido em aumentos de eficiência e competitividade com resultados visíveis ao nível da operação. Permitiu, também, diminuir o enorme desperdício (entre 10 a 20%) que se verificava na cadeia de abastecimento do Setor das Rochas Ornamentais.

O Setor português passou a ter maior visibilidade nacional e internacional, tornando-se maioritariamente exportador, com uma faturação anual de milhões de euros.

Concluída a pesquisa, é possível articular as respostas às questões-chave deste estudo caso.

Q1: Que vantagens competitivas têm levado a CEI a ser um Agente Mobilizador no processo de Fertilização Cruzada?

A CEI tem apostado na expansão de mercado, encontrando mercados para operar noutros setores, o que lhe permite obter margens comerciais superiores. Através da operacionalização numa diversidade de mercados, consegue mitigar o risco setorial do ciclo de vida do produto oferecendo novos setores, mercados e geografias.

A empresa tem aumentado, de modo consistente, as suas exportações, vendendo para dezenas de países. Os bons resultados, também têm sido visíveis em território nacional, o que lhe permitiu consolidar a sua posição no mercado português.

Embora estas novas gerações de empreendedores disruptivos, o rápido avanço das novas tecnologias tende a ser, ela própria, o motor dos modelos disruptivos que Christensen, (1997) anunciou, e que Kotler (2015, 138) sugere que “pode operar uma mudança dramática e tornar obsoleta uma velha tecnologia e forma de fazer negócios”.

Tem conseguido gerar negócios e inovação *win-win* em longo prazo, que têm contribuído para reforçar os seus três pilares de competitividade.

Q2 Quais as práticas utilizadas pela CEI no processo de mobilização de redes de conhecimento?

O facto da CEI ter uma cultura impulsionada para a inovação, sendo orientada para eixos tecnológicos inovadores, e não, para o produto final, diferencia a empresa de outras que operam na mesma indústria competitiva.

Através da liderança de projetos de investigação e desenvolvimento tecnológico multissetoriais, indo buscando empresas de diversos setores e encontrando pontos de

contato entre os mesmos, onde possa ser viável a utilização da tecnologia base. Como os resultados têm sido positivos, obtém privilégios como fornecedor.

Para Carvalho (2014), estes tipos de relações caracterizam-se por uma verdadeira cooperação em que as empresas se comprometem em orientações estratégicas duradouras e em que o fornecedor é encarado pelo cliente como um parceiro especialista (Pereira, 2017).

As empresas que têm vindo a integrar os projetos mobilizadores, têm desenvolvido ou melhorado significativamente os seus PPS's e aumentado as suas exportações, através da criação de novas e modernas tecnologias com uma vertente mais ecológica, fruto da interação e partilha de recursos tangíveis e intangíveis entre empresas com capacidade para agregar valor para a cadeia.

Tem permitido a evolução tecnológicas das empresas, que têm certificado os seus produtos e impulsionando a marca portuguesa no mercado.

Os conhecimentos intrínsecos da empresa têm sido úteis na realização e liderança dos projetos em consórcio.

O sucesso da maioria das parcerias empresariais é contingente, não apenas por força da lógica da sua criação de valor e do nível integração do projeto, mas também por força da natural assimetria dos conhecimentos e também natural diferencial em matéria de eficácia da aprendizagem entre parceiros sobre o ambiente, a tarefa e os processos de cooperação da aliança. Embora a minimização de “hiatos” entre parceiros permita que a cooperação se inicie, aquilo que a estimula é o sucesso expectável pelos parceiros (Carvalho, 2009).

A CEI adotou um modelo de operacionalização que consiste na integração em grupos internacionais de inovação, que se centram na partilha de informação e de know-how, com o intuito de obter vantagens para todos os envolvidos.

Q3: Que vantagens competitivas têm resultado nos dois clusters nos processos de fertilização cruzada?

A fileira do calçado começou a adotar tecnologias *lean thinking* nas empresas desde o Projeto Mobilizador FACAP (Fábrica do Calçado Pedip), que tem sido fundamental na prosperidade de um setor que exporta cerca de 90% da sua produção.

De forma. a acompanhar os bons resultados com a introdução da ideologia *lean*, o setor das Rochas Ornamentais, importou o modelo de produção utilizado pelo setor do calçado.

Atualmente, os setores contribuem positivamente “um para o outro”, tendo como intermediários empresas, como a CEI, que dão contributos para cluster do calçado e para o cluster dos recursos minerais.

As trocas entre as empresas que fazem parte do tecido industrial local, a existência de uma força de trabalho qualificada localmente e a disponibilidade local dos serviços necessários para o aumento da produtividade e da competitividade das empresas do distrito, conduzem a uma eficácia coletiva, que se transforma numa vantagem comparativa (Melo, Pereira, 2017).

A proximidade geográfica entre as empresas, proporcionou a partilha de experiências e práticas, começando a colaborar através de projetos inovadores em consórcio (Frazão, 2016).

Segundo Afonseca & Santos (2017), mobilizar o conhecimento significa pôr o conhecimento a circular. A partilha de know-how e de tecnologia dos intervenientes dos clusters, tem proporcionado o desenvolvimento de projetos mobilizadores e de ações que têm posicionado a nível nacional e mundial, a marca portuguesa de ambas as indústrias, como um símbolo de referência e de qualidade.

A pedra portuguesa e todo o setor que envolve as rochas ornamentais, encontra-se em crescimento, tanto a nível nacional como internacional, criando oportunidades de negócio e desenvolvimento que podem ser aproveitadas pelas empresas que estão ligadas de forma direta ou indireta a este mercado.

Verificamos que o trabalho em parceria, seja integrando o cluster ou, até mesmo, através da participação em projetos inovadores em consórcio com entidades fidelizadas a outros clusters, no contexto deste estudo, melhorou visivelmente os resultados das empresas e o seu posicionamento no mercado.

Neste sentido, há que saber aproveitar não só os recursos disponíveis, mas também a oportunidade de colaboração com diversas entidades que auxiliem na criação de valor.

Com base na resposta destas questões específicas, depreende-se, neste trabalho de investigação que o modelo estratégico da CEI como agente mobilizador no processo de fertilização cruzada é por via da colaboração em rede.

7. Limitações e Sugestões

A principal limitação prende-se com o facto de ainda ser um tema que não se encontra estudado pela ciência, isto é, a informação foi tratada com base em dados retirados da observação e de algumas fontes, que permitiram extrair tendências que resultaram nas conclusões retratadas anteriormente.

A colaboração através do trabalho em parceria com entidades capazes de gerar valor, independentemente, da área ou indústria onde operam, pode constituir uma mais valia para os envolvidos.

Seria interessante perceber a aplicabilidade deste modelo de cooperação e enraizado na cultura *lean*, adaptado, a outros setores de atividade.

Bibliografia

Afonseca J., Santos, G. (2017). Sistema de Gestão de Ideias

Porto: Vida Económica

Amaral,L.M. (2016, Maio) *O conceito de reindustrialização, Industria 4.0 e a Política industrial para o século XXI – O caso Português*, Leiria: Portugal

Aurik, J. (2017), O trabalho num futuro automatizado in *Jornal de Negócios*, 15 de fevereiro de 2017

Banha, F. (2016), Educação para o Empreendedorismo – O triunfo dos Empreendedores

Lisboa: Bnomics

Carvalho, R. (2008), *Parcerias em processos de internacionalização: o caso português* (Tese de Doutoramento, Lisboa, ISCTE Business School).

Carvalho, R. (2014). *Parcerias- Como criar valor com a internacionalização (3 edição)*.

Lisboa: Deplano.

Carvalho, R. (2011). *Compreender mais África: fundamentos para competir no mundo*.

Lisboa: Círculo de Leitores, Temas e Debates.

Carvalho, R. (2014a), *A força das Coisas, Diário de um futuro Lusófono*, ed.

Lisboa: Bnomics

Cevalor (2010). Diagnóstico tecnológico do sector da pedra natural e áreas de intervenção

Christensen, C. M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*.

Boston: Harvard Business School Press

Clow, E. e Baack, D. (2011). *Integrated Advertising, Promotion, and Marketing Communications*

(4th ed.). USA: Global Edition: Pearson.

Coutinho, C. P. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*.

Coimbra: Almedina.

Cozzarin, B., Percival JC. (2008), *Complementarities affecting the returns to innovation Industry and Innovation*, Taylor & Francis and Routledge journals

- Cumbers, A., McKinnon, D. (2013), *Clusters in Urban and Regional Development*
Oxon: Routledge
- Cutroni, J. (2010). *Google Analytics*. Ed. O'Reilly Media, CA: Sebastopol.
- Custódio, Pedro (2006): A gestão de competências e a gestão do conhecimento *in* Gestão e Desenvolvimento de Competências, Lisboa; Editora Silabo
- Davies, R. (2015, September). *Industry 4.0: Digitalisation for productivity and growth (Briefing)*. EPRS: European Parliamentary Research Service
- Davis, J. (2016). *Progressive Kaizen: The Key to Gaining a Global Competitive Advantage*
New York: CRC Press
- Deloitte (2016). *Global Manufacturing Competitiveness Index*. Deloitte- Retrieved from <http://www.compete.org>
- Dionísio, P., Rodrigues, V., Faria, H., Canhoto, R. e Nunes, R. (2015). *Mercator da Língua Portuguesa*, Publicações Lisboa: 16ª edição, D. Quixote, Flick, U. (2005). *Métodos Qualitativos na Investigação Científica*. Lisboa: Monitor.
- Frazão, I. (2012). *Fravizel Communication Plan* (Tese de Mestrado, não publicada, ISCTE-IUL-Lisboa).
- Frazão J, Frazão I, in Global Stone 2012, New Technological Approach for the Increase of Productivity in Quarries (2012).
- Frazão, J. P. (2014). *O Impacto Psicológico da Crise* (Tese de mestrado, não publicada, ISCTE-IUL, Lisboa).
- Haun, J., Mothersell, W.M., & Motwani, J. (2015). Implementing kaizen in the workplace: A case study. *International Journal of Management and Behavioral Sciences*, 6-7, pp. 321-325.
- Hino, Satoshi (2009) – O pensamento Toyota, princípios de gestão para um crescimento duradouro, ed. Bookman
- Júnior, A.B. (2007). *A Empresa em Rede*: Editora Campus Pinto, J.P. (2014).
- Kluge, Jürgen; Stein, Wolfram; Licht, Thomas (2002) *Gestão do Conhecimento*, Lisboa; Principia Editora
- Kotler, P (2015). *O capitalismo posto à prova*. Lisboa: Editorial Presença.

- Liker, J., Meier, D. (2007). *Toyota Talent: Developing Your People the Toyota Way*
McGraw-Hill
- Lindgreen, A., Benedetto, A. (2013). *Industrial Marketing Management*
New York: Elsevier
- Ludwig, R., & Johnston, J. (2016). "How to Build a Quantitative Research Project",
Radiologic Technology, pp. 713-715.
- Mountjoy, A. (2017). *Industrialization and Underdeveloped Countries*
- Murray, T. (2016). *Towards Computational Human Behavior Modeling for Just-in-Time Adaptive Interventions*
University of South Florida
- Nelson, R e S. Winter (1977), In search of a useful theory of innovation, *Research Policy*, 6, 36-76
- Neumann, C. e Scallice R. (2017). *Projeto de Fábrica e Layout*
Elsevier Brasil
- Oliveira, Pedro (2016), Já não há heróis. O futuro é trabalhar em rede in *Jornal Expresso*, 10 dezembro 2016, pp. 22 Suplemento Economia
- O'Reilly III, C., Tushman, M. (2018): *A Liderança e disrupção: Como resolver o dilema do inovador*. HSM
- Park, J., & Park, M. (2016), "Qualitative versus Quantitative Research Methods: Discovery or Justification?", *Journal of Marketing Thought*, pp. 1-7.
- Percival, J., Cozzerin, B. (2008). *Complementarities Affecting the Returns to Innovation* (Research Paper)
- Pereira, V. (2017), *Contributos do Cluster da Pedra na Empresa Fravizel* (Tese de Mestrado, Lisboa, Instituto Superior de Gestão)
- Persson, S., Mattson, L., Öberg, C. (2014), *The Network approach* (Theoretical Discussion)
- Prahalad, C. K. e G. Hamel (1994), *Competing for the Future*, Harvard Business School Press, Cambridge, Mass
- Santos V., Candeloro R. (2006), *Trabalhos Académicos – Uma orientação para a pesquisa e normas técnicas*
- Silva, Agostinho (2014), *Tecnologias e práticas lean thinking. Fábricas de Rochas Ornamentais* (Tese de Mestrado, Lisboa, Instituto Superior de Gestão).

Suzaki, Kiyoshi, (2010) - Gestão de operações Lean, ed. Lean Op Press. 2013 – Gestão no Chão da Fábrica, Lean, Sustentando a melhoria contínua todos os dias, ed. Lean Op Press.

Shin, M. (2017). Entrepreneurship from Creativity to Innovation

Tidd, J., Bessant J. e Pavitt, K. (2003). *Gestão da Inovação, Integração das Mudanças Tecnológicas, de Mercado e Organizacionais*. Lisboa: Monitor

Toffler, A. (1989). The third wave. The Classic study of tomorrow

New York: Bantam Books

Valorpedra (2014). INOVSTONE. Comunicação apresentada no Evento de apresentação de resultados do INOVSTONE no Valorpedra, Alentejo, Portugal.

Ward, A. (2014) Lean Product and Process Development 2nd Edition

Womack, James P. & Jones, Daniel T. (2003) – Lean Thinking, Banish Waste and Create Wealth in your Corporation, ed. Free Press, New York

Yin, Robert K (2015), Estudo de Caso - Planejamento e Métodos - 5ª Ed., Bookman Editora

Sites e Bases de Dados

<https://www.degruyter.com/downloadpdf/j/sues.2015.25.issue-2/sues-2015-0012/sues-2015-0012.pdf>

http://www.gppq.fct.pt/h2020/_docs/eventos/8099_luis-martins.pdf

<https://www.impgroup.org/uploads/papers/8198.pdf>

https://www.jornaldenegocios.pt/opiniao/colunistas/luis-todo-bom/detalhe/as_empresas_ancora_e_os_clusters_tecnologicos

<https://observador.pt/2018/04/20/antonio-costa-se-queremos-alimentar-este-ciclo-de-inovacao-nao-nos-basta-a-web-summit/>

http://www.poci-compete2020.pt/noticias/detalhe/Cluster_Recursos_Minerais

<https://www.publico.pt/2013/01/29/ecosfera/noticia/a-ciencia-e-a-tecnologia-deixaram-de-impulsionar-o-crescimento-1582468>

<http://saberciencia.tecnico.ulisboa.pt/artigos/realizacoes-da-ciencia-03.php>

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850116300645>

<http://www.tci-network.org/news/835>

